PRZEMYSŁ NAFTOWY

DWUTYGODNIK

ORGAN KRAJOWEGO TOWARZYSTWA NAFTOWEGO WE LWOWIE

Rok XI | 25 grudnia 1936 r. | Zeszyt 24

Prof. inż. Zygmunt BIELSKI

Akademia Górnicza, Kraków

Elektryczne rdzeniowanie sposobem Schlumbergera

Odczyt wygłoszony w dniu 10 grudnia 1936 r. w Stowarz. Polsk. Inż. Przem. Naftowego w Borysławiu

Pierwsze wiadomości o tym sposobie badań otworów wiertniczych pojawiły się w polskiej literaturze w roku 1935, w artykule inż. Muszyńskiego, ogłoszonym w „Przemyśle Naftowym" Nr. 5, str. 133 do 139.

Jeżeli występuję ponownie w tej sprawie przed nasze forum publiczne, czynię to dla przypomnienia tej doskonałej metody, której użycie staje się u nas możliwe wobec zastosowania w kilku miejscach systemu „rotary" do wierceń poszukiwawczych.

Olbrzymie korzyści, jakie dają metody Schlumbergera, a które starałem się krótko i pobieżnie opisać, powinny nakłonić interesowane koła do jej zastosowania w Polsce.

Przy wierceniach badawczych i poszukiwawczych, celem wykonywanej pracy jest zdobycie informacyj o geologicznej budowie miejsca, w którym dokonuje się wiercenia, oraz o petrograficznych własnościach skał.

Informacje te uzyskujemy przez wydobywanie z otworu wiertniczego próbek, które poddane badaniom geologa i petrografa pouczyć nas mają o wieku przewierconych skał, ich porowatości, twardości, chłonności itp. danych, mających znaczenie czy to dla celów naukowych, czy też przemysłowych.

Dokładność uzyskanych wskazówek jest zależna od jakości wydobywanych próbek. Najgorsze próbki uzyskujemy przy wierceniach udarowych suchych, lepsze przy udarowych płuczkowych, najlepsze zaś za pomocą wierceń rdzeniowych, koroną diamentową, śrutową albo rotary. Technicznie rozwiązał całkowicie sprawę wynalazek Leschota korony diamentowej, po której poszły dalsze pomysły, jak wymieniona już korona śrutowa i rotary. Zastosowanie tych sposobów zdobywania wszechstronnych i nieomylnych wiadomości o przewiercanych skałach jest co prawda zdobyczą techniki wiertniczej o dużym znaczeniu, lecz robota ta ma jedną bardzo poważną wadę dla przemysłowca, a mianowicie jest bardzo kosztowna, co zniechęca do jej zastosowania.

W najnowszych czasach pojawił się lepszy sposób zdobywania niezawodnych informacyj o przewierconych warstwach, potrzebnych z przemysłowego punktu widzenia, przede wszystkim zaś kopalnictwa naftowego.

Sposób ten, wynaleziony przez francuskiego inżyniera i profesora paryskiej Ecole des Mines, Konrada Schlumbegera, nosi niewłaściwą nazwę elektrycznego rdzeniowania (Carottage électrique, Electrical Coring, Elektrisches Kernen), niewłaściwą dlatego, że nie dostarcza on rdzeni, lecz takich informacyj o przewiercanych skałach, które czynią wydobywanie rdzeni zbędnym.

Zaprowadziłoby nas za daleko, gdybyśmy chcieli rozpatrywać szczegółowo teoretyczne podstawy, na których opiera się to postępowanie, ograniczymy się przeto do krótkiego przytoczenia zasad, względnie zjawisk fizykalnych, które są podstawą działania tej metody pracy.

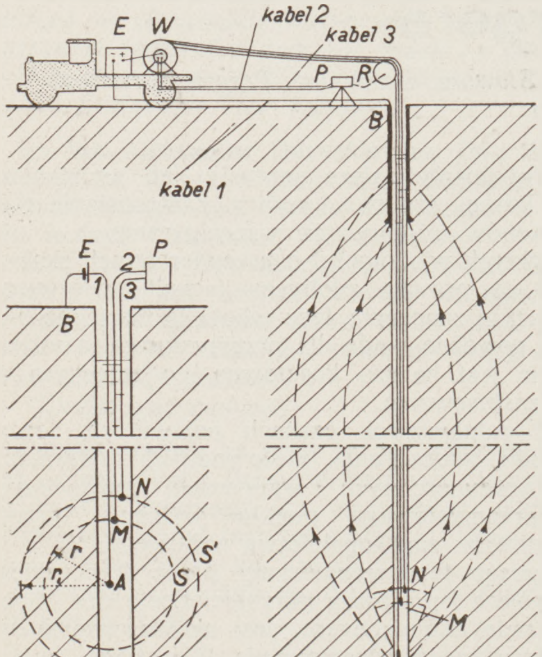
Wiadomo, że ciała posiadają rozmaitą zdolność przewodzenia prądu elektrycznego, względnie przedstawiają przepływającemu przez nie prądowi rozmaity opór. Przewodnictwo to uwarunkowane jest obecnością w nich elektrolitów. Dobrym elektrolitem jest woda, a jeszcze lepszym woda słona, mineralna. Skały porowate, nasy-

cone wodą mineralną, odznaczają się zatem dobrym przewodnictwem, czyli stawiają mały opór przepływającemu prądowi elektrycznemu, przeciwnie zaś skały zwięzłe, nieporowate i suche, nie zawierające elektrolitów, mają małą zdolność przewodnictwa, czyli duży opór.

Stwierdzono wszelako, że skały porowate, nasycone ropą naftową lub gazami, mają bardzo znaczny opór elektryczny, a to z tego powodu, iż ropa nie jest elektrolitem, lecz przeciwnie, ma zdolności izolacyjne. Zasadniczo zatem skały porowate suche i nieporowate, jak granit, kwarcyt, marmur, jako też skały miękkie, jak gips, sól kamienna i węgiel, mają wysoki stopień odporności na przewodnictwo elektryczne, zaś skały słabo związane, porowate, jak piaski, piaskowce, łupki i margle, najczęściej nasycone w mniejszym lub większym stopniu wodą słoną, wykazują mały opór elektryczny.

Jednostką mierniczą jest tu om/m²/m, tj. skała o kształcie walca o wysokości 1 m i przekroju 1 m².

Pomiar oporu elektrycznego odbywa się za pomocą urządzenia, przedstawionego na rys. 1.



Rys. 1. Schemat zasady elektrycznego rdzeniowania.

Na samochodzie znajduje się prądnica prądu stałego *„E“*, od której idzie, przez windę *„W“* potrójny, bardzo dobrze izolowany kabel do otworu. Po drodze przechodzi on przez rolkę licznikową *„R“*, wskazującą każdej chwili gdzie znajduje się koniec zapuszczonego kabla. Kabel ten posiada na swoich zakończeniach trzy elektrody „A“, *„M“* i *„N“*, z których każda znajduje się w innym miejscu. Odległości *A M (r) i A N* (r_1) wynosić powinny, jak wykazały doświadczenia, 10—20 krotną średnicę otworu.

Do elektrody *„A“* doprowadzamy prąd (stały) ze źródła energii, po połączeniu bieguna ujemnego z ziemią w punkcie *„B“*, w pobliżu otworu wiertniczego, lub z rurami tkwiącymi w otworze. Prąd doprowadzony do elektrody *„A“* kablem *„1“* przenika przez skałę, tworząc sferyczne powierzchnie ekwipotencjalne. W elektrodach *„M“* i *„N“*, nie leżących na tych samych powierzchniach, potencjały będą inne, z powodu ich rozmaitych odległości od elektrody.

Różnice tych potencjałów mierzymy na potencjometrze *„P“*, umieszczonym na powierzchni i połączonym z elektrodami *„M“ i „N“* kablami *„2“* i *„3“*.

Opór *R*, właściwy badanemu miejscu, obliczymy na podstawie prawa Ohma, które wyraża się we wzorze:

$$R = 4\pi \frac{\Delta V}{i} \cdot \frac{r \, . \, r_1}{r_1 - r}$$

gdzie:

i — jest natężeniem prądu,

ΔV — różnicą potencjałów pomiędzy elektrodami M i N.

Ponieważ zarówno wartości „r“ i „r_1“ jako też „i“ są znane, równanie to przybierze postać:

$$R = Const. \, \Delta V$$

co znacznie upraszcza obliczenie, które zresztą jest zbędne, ponieważ potencjometr *„P“* wykreśla na papierze z odpowiednią podziałką krzywą oporów, które odczytujemy w jednostkach om/m²/m.

Warunkiem funkcjonowania aparatu jest, aby otwór był wypełniany płynem, najlepiej gęstą, błotną płuczką, i nie był zarurowany, z czego wynika, że metoda ta może być stosowana przede wszystkim w otworach odwierconych sposobem rotary.

Według najnowszych wiadomości, skonstruowano ostatnio aparat, który zezwala na dokonywanie wyżej opisanych pomiarów także w zarurowanych otworach, co ułatwia zastosowanie tej metody u nas.

Zauważyliśmy poprzednio, że skały zwięzłe, n i e p o r o w a t e i nie zawierające wody, posiadają bardzo małe przewodnictwo elektryczne, czyli bardzo duże opory. Takież opory posiadają także p o r o w a t e warstwy roponośne, z innych jakeśmy widzieli, przyczyn.

Okoliczność ta prowadziłaby do fałszywych wniosków i obniżyłaby wartość elektrycznego rdzeniowania, gdybyśmy nie posiadali możliwości tym samym urządzeniem stwierdzić inną cechę przewiercanych skał, a mianowicie ich porowatość.

Wykorzystuje się w tym celu zjawisko elektrofiltracji, spostrzeżone po raz pierwszy w r. 1931, przy pomiarach elektrycznych oporów, dokonanych na polach Aznieftu w Baku. Po stwierdzeniu znaczenia tego zjawiska szybko rozpowszechniło się jego wykorzystanie po całym świecie i jest dziś ogólnie stosowane.

Zjawisko elektrofiltracii tłumaczy następujące doświadczenie: jeżeli jakiś elektrolit przepływa przez rurę, wypełnioną porowatą substancją, można stwierdzić powstawanie elektromotorycz-

nej energii „E“ pomiędzy obu końcami tej rury. Energię tę można pomierzyć za pomocą dwóch elektrod, połączonych przewodami z odpowiednim potencjometrem. Energię tę można obliczyć z równania:

$$E = m \frac{\varrho}{\tau} P$$

gdzie

E — jest siłą elektromotoryczną wywołaną filtracją

ϱ — jest oporem elektrycznym,

τ — wiskozą elektrolitu, wnikającego w rurkę,

P — ciśnieniem panującym w złożu, które powoduje filtrację, wreszcie

m — stałą zależną od porowatości skały.

Identyczne zjawisko zachodzi w otworze wiertniczym. Ciśnienie płuczki jest z reguły większe niż ciśnienie panujące w porowatym złożu, następuje zatem wnikanie płuczki w pory złoża, oraz powstawanie elektromotorycznej siły, której różnicę potencjałów możemy pomierzyć na elektrodach, za pomcą wyżej opisanej aparatury, służącej do pomiaru oporów.

Różnica tych potencjałów jest miarą porowatości przewiercanych skał. W ten sposób uzyskujemy wykres o dwóch krzywych, jedna z nich wskazuje opory elektryczne, a druga porowatość skał, w całym badanym otworze wiertniczym.

Praktyczne korzyści, jakie dają nam te pomiary, są, oprócz określenia porowatości, następujące:

1. Umiejscowienie złóż wodnych.

Porowate złoża, zawierające mineralną wodę, mają wielką zdolność przewodnictwa, przeto wykres oporów różniłby się mało np. od nadwzględnie podległych warstw — iłów zupełnie nieporowatych (vide rys. 2). Dopiero zestawienie krzywej oporów i krzywej porowatości poucza nas, że mamy do czynienia ze skałą porowatą, nasyconą wodą.

2. Określenie przepuszczalności złóż ropnych.

Przepuszczalność jest, jak wiadomo, jednym z najważniejszych czynników wydajności złóż ropnych. Pomiar oporów przewodnictwa nie daje wystarczających wskazówek, albowiem zupełnie nieporowate skały, nie zawierające wcale albo mało elektrolitów, posiadają wybitnie duże opory. I tu dopiero zestawienie wykresów oporów i porowatości daje zupełny obraz stanu rzeczy (rys. 3).

3. Stwierdzenie wkładki iłów lub innych nieporowatych skał w złożu ropnym (rys. 4).

4. Stwierdzenie wody w złożu ropnym.

Część złoża, zawierająca ropę, wykaże duże opory przewodnictwa, podczas gdy część zawodniona będzie miała opory małe, całe złoże zaś będzie miało dużą porowatość (rys. 5).

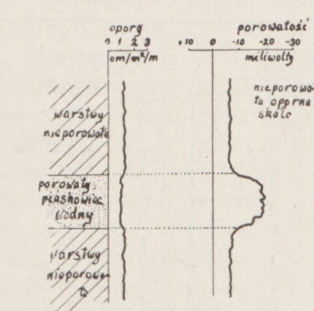
Wykres tych dwóch krzywych pozwoli nam, zwłaszcza gdy chodzi o tereny roponośne, na bardzo dokładne wnioski, jeżeli będziemy pamiętali, że:

1. duże opory i duże porowatości będą cechowały warstwy roponośne,

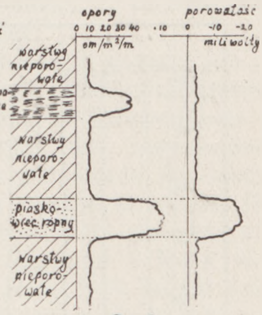
2. duże opory i małe porowatości będą wstawką warstw zbitych, płonych, — wreszcie że

3. małe opory, a duże porowatości będą oznaczały warstwy wodonośne.

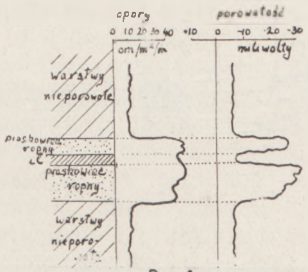
Wykresy takie, pobrane z kilku niedaleko od siebie położonych otworów, wykażą dokładny przebieg warstw i pozwolą na wykonanie bardzo dokładnych przekrojów geologicznych danego obszaru (rys. 6).



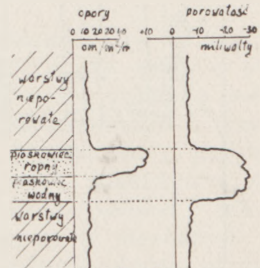
Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

Przy pewnym wierceniu poszukiwawczym za węglem we Francji wykonanym koroną rdzeniową, zakończonym ujemnym wynikiem, zdecydowano się przy likwidacji otworu poddać go badaniom elektrycznym sposobem Schlumbergera. Stwierdzono duże opory w piaskowcach, zaś małe w łupkach, gdy nagle w tychże łupkach nastąpił bardzo silny wzrost oporów. W miejscu tym wydobyte poprzednio rdzenie wykazały ślady węgla. Elektryczne rdzeniowanie wykryło 2 pokłady węgla o grubości 1 m i 3 m, blisko siebie położone, które zupełnie zmieniły ocenę wyniku wiercenia.

Elektryczne rdzeniowanie umożliwia nam nadto uzyskiwanie innych, bardzo cennych informacyj, odnoszących się do stanu otworu wiertniczego jako takiego, oraz do geologicznych warunków, jakie w miejscu jego wykonania istnieją.

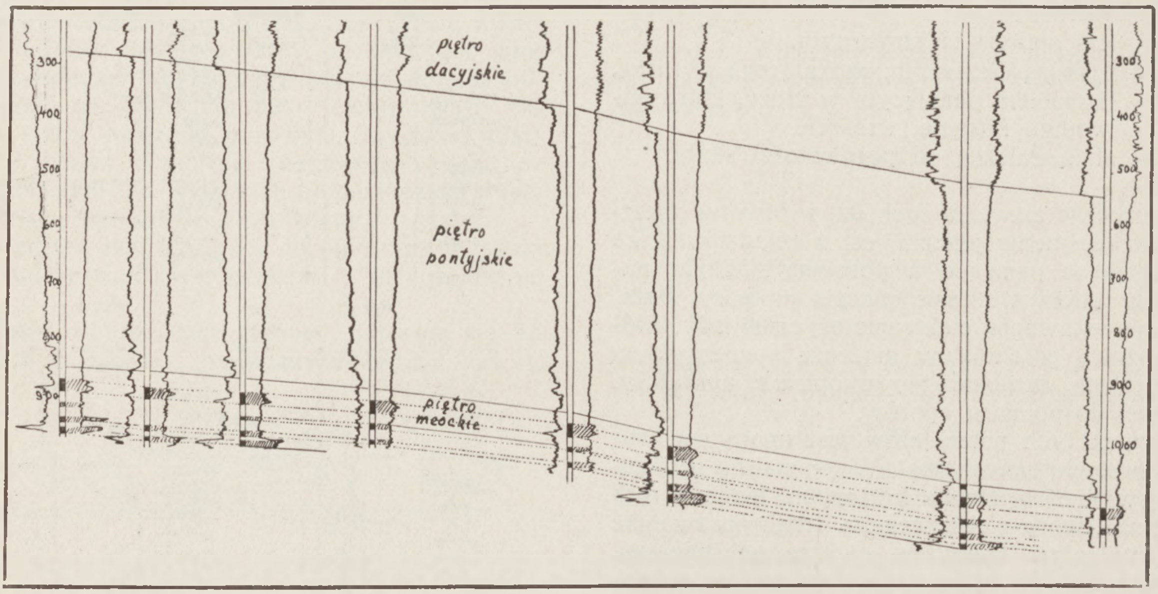
Informacje te są następujące:

1. Po dokonaniu pomiarów w większej ilości blisko siebie położonych otworów można wykreślić mapę strukturalną złóż roponośnych oraz uskoków, z większą dokładnością niż bez takich pomiarów, co ułatwia znacznie ustalenie programu dalszych wierceń, rozmieszczenia otworów i ogólnej gospodarki kopalnianej.

2. Jak wiadomo rozmaite skały wykazują różnicę w przewodnictwie elektrycznym w rozmaitych kierunkach. Zjawisko to jest znane pod nazwą anizotropii. Stosownie zbudowany przyrząd (Pendangemètre), uzupełniający poprzednio opisany, zezwala, opierając się na zjawiskach anizo-

tropii, na pomiar kąta i kierunku nachylenia warstw, podobnie jak to czynią, mniej dokładnie i kosztowniej, — stratametry.

3. Pomiary temperatury w otworach wiertniczych wykonywano dotąd za pomocą termometrów maksymalnych. Geologowie nie wypowiedzieli się jeszcze co prawda o znaczeniu tych pomiarów dla kopalnictwa naftowego, ponieważ pomiary te, wykonywane rtęciowymi termometrami, były bardzo kosztowne i niedokładne. Mając urządzenie Schlumbergera, możemy zastosować elektryczny termometr oporowy, który, połączony z urządzeniem samopiszącym, da nam równocześnie z wyżej omówionymi pomiarami także wykres temperatur, z dokładnością 1/20 stopnia Celsjusza.



Rys. 6. Przekrój stratygraficzny ustalony krzywymi oporów i porowatości.

Za pomocą pomiarów temperatury we wnętrzu otworów wiertniczych ustalono w ostatnich czasach w Kalifornii poziom, do którego wznosił się cement, przy zamykaniu wody, dzięki temu, że przy twardnieniu cementu następuje wzrost ciepłoty, oraz stwierdzono miejsca przypływu gazu w niezarurowanych otworach, ponieważ przy ekspansji gazów następuje obniżenie temperatury.

4. Badania oporów płuczki błotnej i ustalanie obecności złóż wodnych.

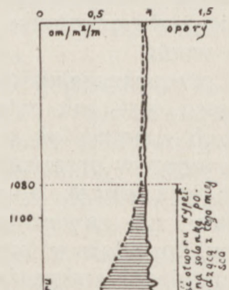
Jak już stwierdzono, celem oznaczenia elektrycznych oporów skał, obiera się odległości elektrod *„M" i „N"* od elektrody *„A" (r* i *r₁)* 10 do 20 razy większe niż średnica otworu.

Jeżeli uczynimy te odległości znacznie mniejszymi, wówczas pomiar oporów będzie odnosił się nie do skały, lecz do płuczki. Stosownie zbudowany przyrząd pozwoli uzyskiwać wykres tych oporów, mierzonych na tym samym potencjometrze co poprzednio. Celem tych badań jest wykrycie złóż wodnych oraz gazowych. Postępowanie jest tu następujące:

Przed badaniem oporów płuczki należy otwór przepłukać słodką wodą, po czym napełnić go płuczką o normalnej gęstości i zdjąć krzywą jej oporów. Po uzyskaniu tej krzywej, obniża się wydatnie poziom płuczki, celem zmniejszenia ciśnień hydrostatycznych i zdejmuje się po raz drugi krzywą oporów płuczki.

W miejscach, gdzie znajdują się złoża wodne, woda, podlegająca mniejszemu ciśnieniu hydrostatycznemu, występuje ze złoża i mieszając się z płuczką obniży jej opory.

Jeżeli w otworze znajdują się również złoża gazowe i ropy, to i z nich będzie wydobywał się gaz pod wpływem zmniejszonego ciśnienia



Rys. 7. Umiejscowienie dopływu wody.

hydrostatycznego. Obecność gazu w płuczce powiększy opory, co wykaże krzywa (rys. 7).

Zyskaliśmy w ten sposób łatwy i niezawodny sposób wykrywania i umiejscowienia złóż wodnych i gazowych, co nam ułatwia przede wszyst-

kim decyzję co do miejsca zamknięcia wody, a także ustalenia planu przyszłej eksploatacji wyżej położonych złóż [1]).

5. Badania krzywizny otworów i kierunku skrzywienia.

Istniejące dotąd sposoby badania odchylenia osi otworu wiertniczego od pionu, za pomocą kwasu fluorowodorowego lub barwika anilinowego, dają nam co prawda informacje wystarczająco dokładne o odchyleniu osi otworu od pionu w badanym miejscu, lecz robota ta wymaga bardzo dużo czasu, tak, że byłoby wprost niepodobieństwem szczegółowo pomierzyć odchylenie osi od pionu w całym jej przebiegu, i musimy zadowolić się stwierdzeniem tego odchylenia w kilku miejscach. Pomiary te nie wskazują nadto kierunku odchylenia.

Istnieją co prawda przyrządy do orientowania odchylenia osi, posługujące się bądź to igłą magnetyczną, bądź bączkiem (giroskopem), są one jednak bardzo kosztowne w nabyciu i użyciu i pozwalają — jak poprzednie — na pomiar kierunku krzywizny tylko w obranych punktach.

Elektryczny pomiar nachylenia i jego orientacja metodą Schlumbergera polega na zastosowaniu indukcyjnego kompasu oraz magnetycznego pionu. Pion ten może być magnetyzowany prądem elektrycznym, dowolnie z powierzchni dostarczonym. Tworzy on pole magnetyczne, który jest położony ponad ziemskim polem magnetycznym. Obydwa te pola tworzą w kompasie indukcyjnym siły elektromotoryczne, które mogą być na powierzchni mierzone. Pomiar ten zezwala na dokonanie obliczeń, których wynikiem jest zarówno kąt nachylenia osi otworu do pionu, jako też i kierunek tego nachylenia.

Jak widzimy zastosowanie „elektrycznego rdzeniowania" otwiera przed nami możliwości, o których dawniej nie można było marzyć. Informacje te uzyskane drogą wprost, lub pośrednio, korzystając z elektrycznej aparatury, są tak łatwe do otrzymania, a równocześnie tak wyczerpujące, że gospodarka na kopalniach nafty zyskuje czynnik pewności i stanowczości, którego dotąd było jej brak.

Metoda ta, z którą wynalazca wystąpił po raz pierwszy publicznie na II Międzynarodowym zjeździe wiertników (Congrès International de Forages) w Paryżu w roku 1929, rozpowszechniła się tak szybko w kopalnictwie nawtowym całego świata, że według statystyki z roku 1933 w Wenezueli 100% otworów bada się elektrycznym rdzeniowaniem, w Rumunii i Rosji 90%, a w Kalifornii 50%. W roku 1929 istniał tylko jeden przyrząd do tych badań, w maju 1933 roku było ich już 22 w pracy.

I u nas zrobiono już początek. Tow. „Pionier", wierne swojej nazwie, krocząc na czele w stosowaniu zagranicznych nowości, zakupiło jedną aparaturę do pomiarów Schlumbergera i wypożycza ją towarzystwom, pragnącym z niej korzystać. W ostatnich czasach dokonano u nas badań elektrycznym rdzeniowaniem trzech otworów i przekonano się, że w nieznanym terenie powinno się mieć rdzenie, które ułatwią odczytanie wykresów Schlumbergera, względnie oparcie na nich ścisłych wniosków. W terenach znanych natomiast, określenia uzyskiwane tą metodą są tak dokładne, że dobywanie rdzeni staje się zupełnie zbędne.

Wobec tego, iż posiadamy już w kraju własny przyrząd, koszty redukują się poważnie, przy czym najwięcej kosztuje sprowadzenie inżyniera specjalisty, który dla nas znajduje się najbliżej we Wiedniu. Koszt ten nie jest jednak zbyt duży i wynosi w każdym razie znacznie mniej niż wydobywanie rdzeni.

Tak więc przyswoiliśmy sobie i tę, w obecnej chwili najnowszą, zdobycz wiedzy w dziedzinie wiertnictwa poszukiwawczego.

[1]) Uwaga: Według najnowszej amerykańskiej techniki eksploatacyjnej, która znalazła już szerokie zastosowanie w Rumunii i Rosji, w kopalniach posiadających kilka złóż ropnych, z których najniższe bywa normalnie najbogatszym, wierci się wprost do tego najniższego złoża, zamyka się nad nim wodę cementem jedną kolumną rur, zamykając równocześnie i wszystkie wyżej znajdujące się złoża ropy i gazów, i przystępuje do eksploatacji. Po wyczerpaniu tego złoża, co może trwać całe lata, zabija się szczelnie otwór cementem od dołu aż do najbliższego złoża ropnego. Tu otwiera się rury za pomocą specjalnie skonstruowanego aparatu strzałowego, w którym dynamit wyrzuca stalowe pociski o takiej sile, że przebijają one rury oraz płaszcz cementowy za nim się znajdujący, i wnikając w roponośny pokład, otwierają w ten sposób drogę przepływowi ropy, po czym rozpoczyna się eksploatację.

Siła tych strzałów może być tak wielka, że przebija nawet dwie kolumny rur w danym miejscu ewentualnie się znajdujące.

Ponieważ ropa uzyskana z najniższego horyzontu zamortyzowała zazwyczaj koszty otworu, wydajność następnych, wyższych złóż może być znacznie mniejsza, albowiem musi pokrywać tylko bieżące koszty wydobywania. Stosowanie tej metody eksploatacji jest oczywiście możliwe tylko przy zastosowaniu wiercenia rotary i rurowania otworu jedną kolumną rur, oraz elektrycznego rdzeniowania, zezwalającego na bardzo ścisłe umiejscowienie wszelkich, choćby bardzo słabych złóż wodnych, ropy i gazów.

Literatura:

1. C. i M. Schlumberger: Communication sur le carottage électrique. — Congrès International de Forages, Paris 1929. Comptes-rendus, tom I.

2. C. i M. Schlumberger i P. Charrin: Application de la prospection électrique aux recherches de pétrole en U. R. S. S.

3. Parfenov, Melikian i Nikitine: A New Technique in Geological Exploration. „The Azerbaidjan Oil Industry", Nr I, — January 1932.

4. M. P. Charrin: Méthode nouvelle d'exploration des sondages. Le carottage électrique. Nro du 1-er, Septembre 1933. Extrait de la Revue de l'industrie minérale.

5. M. P. Charrin: Application des techniques électriques aux problèmes de prospection et d'études géolo-

giques. Nro 34 du Bulletin de la Société Française des Electriciens, Octobre 1933.

6. C. i M. Schlumberger i E. Leonardon: Electrical Coring; a Method of Determining Bottom-hole Data by Electrical Measurements. Transactions of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers. Vol. 110, Geophysical Prospecting 1934.

7. C. i M. Schlumberger i E. G. Leonardon: A New Contribution to Subsurface Studies by Means of Electrical Measurements in Drill Holes. Transactions of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers. Vol. 110. Geophysical Prospecting 1934.

8. Inż. Julian Muszyński: Elektryczne badania otworu wiertniczego metodą Schlumbergera. Przemysł Naftowy, r. 1935, str. 133—139.

9. C. i M. Schlumberger: Elektrisches Kernen; seine Anwendung in Rumänien im Jahre 1931/32. Internationale Zeitschrift für Bohrtechnik, Erdölbergbau und Geologie, rok 1934, Nr. 11/12, str. 75—84.

10. C. i M. Schlumberger i H. G. Doll: Le pendagemetre électromagnétique et la détermination de l'orientation du pendage des couches sédimentaires recoupés par les sondages. Congrès Internationel des Mines, de la Métallurgie et de la Géologie appliquée VII Session — Paris 20 — 26 Octobre 1935, Section des Mines.

Inż. Jan OBALSKI

Główny Urząd Miar

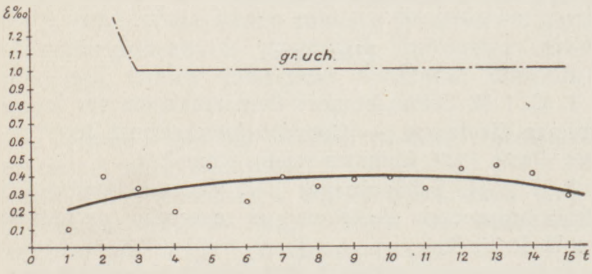
Doświadczenia nad metodami sprawdzania pojemności zbiorników mierniczych

Dokończenie.

9. *Błędy metody wagowej.*

a) Główny błąd systematyczny metody wagowej stanowi *błąd wskazań wagi* 15 *t*. Sprawdzenie tej wagi w sposób, opisany w p. 3, polegało na wyznaczeniu błędu sumarycznego, składającego się z szeregu błędów systematycznych częściowych (jak: błąd niedopasowania przekładni ogólnej wagi, błąd niewyrównania przekładni punktów pomostu, błąd nierównoramienności głównej podziałki wrębowej, błąd skal dodatkowych, błąd spowodowany uginaniem się dźwigni, błąd spowodowany uginaniem się pomostu, błąd ustalenia wyznaczonego położenia równowagi) [1].

Wynik sprawdzenia podaje rys. 8, w którym na osi odciętych zaznaczone są obciążenia, a na osi rzędnych — błędy w ‰; linia przerywana oznacza granice uchybień dopuszczalnych.



Rys. 8.

Jak widać, stwierdzone błędy były znacznie mniejsze od dopuszczalnych. Również i zmienność wskazań wagi nieobciążonej, zbadana przez kilkakrotne włączanie i wyłączanie wagi, okazała się małą wobec dopuszczalnych uchybień. Badanie zmienności uwzględniało jednocześnie wpływ działania wiatru; wobec dużej powierzchni stojącego na wadze zbiornika, wystawionej na to działanie, wpływ ten może być poważny.

W trakcie wykonywania pomiarów zbiorników I i II zauważono dość poważną rozbieżność sprawdzenia wagowego oraz pojemnikowego.

W związku z tym, po ukończeniu pomiarów, poddano wagę ponownemu sprawdzeniu, obciążając wagę wodą, której masę obliczano na podstawie wskazań zbiornika IV. Stwierdzono przede wszystkim znaczną zmienność wskazań wagi (15 kg przy obciążeniu *2 t*), zmniejszającą się ze wzrostem obciążenia (2 kg przy 14,6 *t*). Poza tym stwierdzono błąd systematyczny wagi, wynoszący — 28,7 *kg* (średnia z 12 pomiarów) przy jednym odważeniu porcji = ok. 13,5 *t*. Błąd ten dosięga więc granicy uchybień obiegowych. Przyczyna tej zmiany dokładności wagi okazała się w powstałej z nieustalonych powodów zmianie wzajemnego położenia noży dźwigni przewodniej. Nie zostało jednak z całą pewnością stwierdzone, czy błąd ten nie istniał już przed legalizacją. Prócz tego stwierdzono, że część łożysk jest zasypana piaskiem, naniesionym z wybrzeża przez nieustanne wiatry.

Waga pomostowa, mimo stosunkowo prostej zasady działania, zawiera możliwości różnorodnych błędów, których zestawienie i ocenę można znaleźć w cytowanej wyżej książce inż. Smoleńskiego. Szczególne znaczenie mają nieuchwytne wpływy niedokładności wykonania, (dopuszczone zresztą przez Przepisy legalizacyjne ze względów praktycznych), które mogą spowodować zupełnie nieoczekiwaną, jak w danym razie, zmianę wskazań wagi. Okoliczności te czynią metodę wagową w naszych warunkach mniej niezawodną od metody pojemnikowej.

---

[1]) Inż. T. Smoleński. Wagi wozowe i wagonowe, Warszawa, 1929.

b) Poza błędem wagi wchodzą w grę *przypadkowe błędy ważenia* (niedokładność odczytania, ciśnienie wiatru podczas pomiaru i in.). Nie sumują się one przy odważaniu szeregu porcyj, które składają się na zawartość całego zbiornika.

c) Oddzielną grupę błędów stanowią systematyczne *błędy wagowego wyznaczania objętości*, pochodzące stąd, że: 1) woda ma temperaturę na ogół różną od 4 C, przy której objętość 1 *kg* wody czystej w warunkach normalnych, wynosi 1 *l*, 2) temperatura pojemnika na ogół różni się od 0 C — temperatury odniesienia, 3) woda ulega innemu wyporowi powietrza niż równoważąca ją masa odważników, 4) do pomiaru była użyta woda wodociągowa o innej gęstości niż woda czysta, do której odnosi się określenie litra.

Czynniki te są szczegółowo rozważone w Instrukcji Głównego Urzędu Miar o sprawdzaniu pojemników i wyznaczaniu pojemności naczyń za pomocą odważania ich zawartości wodnej (Przepisy obowiązujące w miernictwie poz. 3,395/2). Podług tej też instrukcji i zawartych w niej wzorów i tablic obliczone zostały odpowiednie poprawki. Przykład obliczenia tych poprawek: średnia temp. wody 8,1 C, średnia temp. powietrza = 5 C, średnie ciśnienie powietrza = 765 *mm* sł. rt. Stąd z tablicy I poprawka dla 1 litra wynosi 0,81 *g*, z tablicy II 0,15 *g*, razem 0,96 *g*. O tyle trzeba by zwiększyć obciążenie po stronie odważnikowej, gdyby użyta była woda czysta. Ponieważ, jak zmierzono zapomocą piknometru, użyta woda wodociągowa posiadała gęstość większą o 0,26 *g/l* od gęstości wody czystej, zatem ogólna poprawka dla 1 *l* wynosi 0,96 — 0,26 = 0,70 *g*. Przy wskazaniu wagi równem np. 14225 *kg*, odpowiednia objętość wody wynosi 14225 . 1,0007 = 14235 *l*.

d) Charakter przypadkowy ma *błąd odczytania* wskazań skal zbiorników I i II, rozważony już w p. 7 pod 6).

10. Zestawienie wyników.

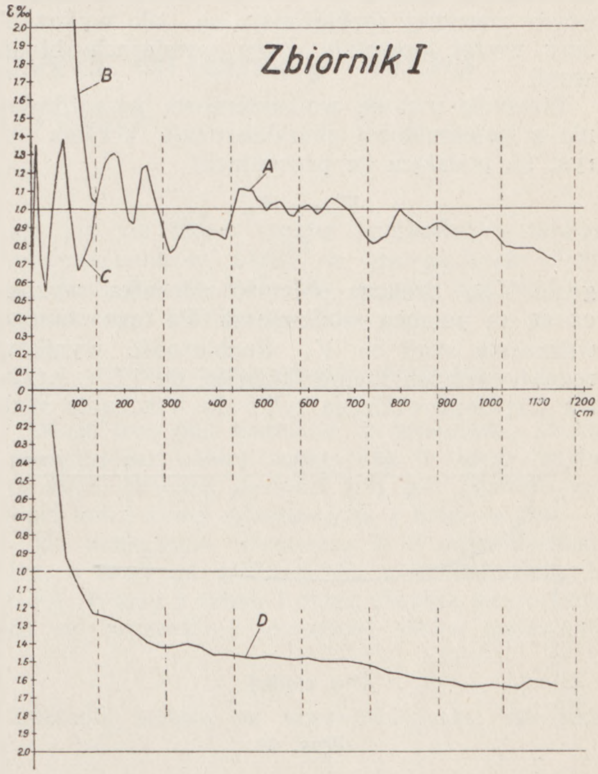
Wyniki pomiarów zbiorników I i II różnymi metodami są uwidocznione na rys. 9 i 10.

Na osi odciętych tych wykresów jest podana wysokość zbiorników *(cm)*, a na osi rzędnych błędy ($^0/_{00}$). Pionowe linie przerywane odpowiadają granicom kolejnych pasów.

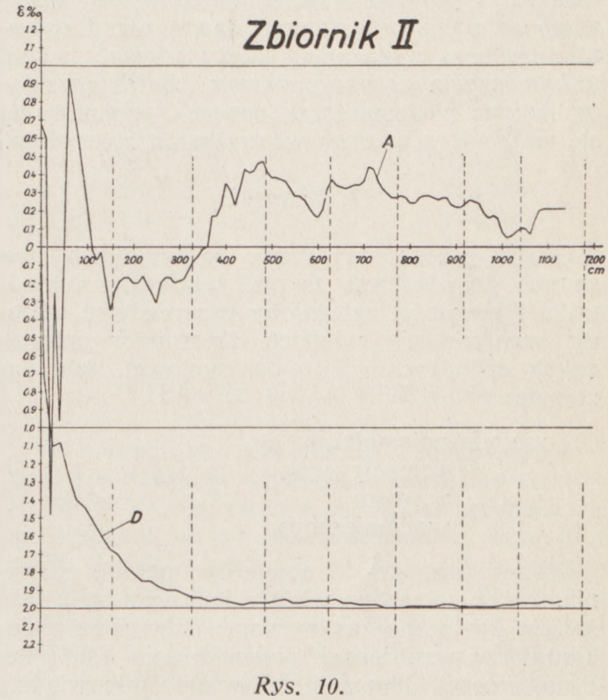
Krzywe *A* przedstawiają dla tych zbiorników różnice (w $^0/_{00}$) wskazań, obliczonych metodą pojemnikową (V_p) i geometryczną (V_g)

$$\varepsilon_g = \frac{V_g - V_p}{V_p} \cdot 1000.$$

Dla V_g uwzględniono poprawki, wynikające z p. a), b), c) i g) ust. 6. Dla V_p żadnych poprawek nie przyjmowano. Gałąź *B* krzywej *A* dla zbiornika I odnosi się do rozkładu objętości wewnętrznej armatury sposobem uproszczonym, gałąź *C* — do rozkładu dokładniejszego. Jak widać, metoda geometryczna dała dla obu wyników wskazania większe niż metoda pojemnikowa, różnica jednak dla pojemności, liczonych od zerowego wskazania skali, nie przekracza 1$^0/_{00}$, o ile pominąć najniższą część zbiornika.



Rys. 9.



Rys. 10.

Tak znacznej zgodności wyników nie otrzymano dla metody wagowej, jak to widać z przebiegu krzywych *R* (rys. 9 i 10), wyrażających zależność:

$$\varepsilon_w = \frac{V_w - V_p}{V_p} \cdot 1000,$$

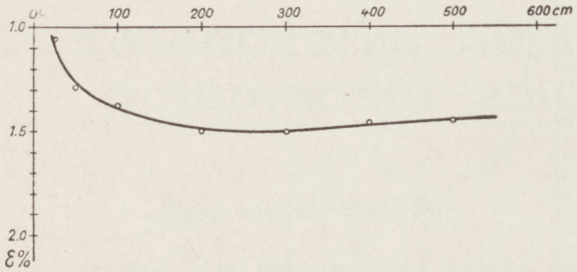
gdzie V_w oznacza objętość zbiornika, wyznaczo-

ną wagowo dla tego samego wskazania skali co V_p. Rozbieżność wyników metod wagowej i pojemnikowej osiąga 2‰; przyczyną tej stosunkowo znacznej rozbieżności są, jak wykazaliśmy wyżej, powstałe przy pomiarach błędy wagi.

Wreszcie metodę wodomierzową w porównaniu z pojemnikową charakteryzuje krzywa na rys. 11, podająca (w procentach)

$$\varepsilon_{wod} = \frac{V_{wod} - V_p}{V_p} \cdot 100,$$

gdzie V_{wod} oznacza objętość zbiornika, wyznaczoną za pomocą wodomierza dla tego samego wskazania skali co V_p. Rozbieżność wyników rozpatrywanych metod dochodzi do 1,5%. Krzywa jest doprowadzona tylko do wskazania skali



Rys. 11.

ok. 540 *cm*, przy którym wodomierz przestał działać. Z powodu wspomnianego wyżej wadliwego działania wodomierza nawet przed osiągnięciem tego wskazania, należy uważać wynik doświadczenia za przypadkowy, charakteryzujący jedynie niedostateczną pewność posługiwania się wodomierzem przy wzorcowaniu zbiorników.

11. Wnioski.

Gdyby polegać wyłącznie na wynikach opisanych doświadczeń, to pod względem dokładności i pewności należałoby uszeregować metody wzorcowania wielkich zbiorników mierniczych cylindrycznych o osi pionowej, jak następuje:

metoda pojemnikowa
„ geometryczna
„ wagowa
„ wodomierzowa.

Wobec tego, że do pomiarów metodą pojemnikową są potrzebne wielkie ilości wody, a także jest konieczne zastosowanie dającego się dokładnie wywzorcować pomocniczego zbiornika o pojemności kilkunastu m^3 (wraz z odpowiednią instalacją rurową itp.), metoda ta, nastręczająca najmniej wątpliwości metrologicznych, może mieć zastosowanie tylko w wypadkach wyjątkowych, kiedy istnieją specjalne pod tym względem korzystne warunki, jak na stacji bunkrowej firmy „Polmin" (zbiornik pomocniczy, odpowiednia instalacja rurociągów i pomp, nieograniczone ilości wody do dyspozycji). Metoda wagowa też może wchodzić w grę tylko wyjątkowo; powody tego są te same co dla metody pojemnikowej, z tą jedynie różnicą, że zamiast pomocniczego zbiornika, konieczna jest odpowiednia waga kilkunastotonowa. Zresztą stwierdziliśmy, że waga nie jest tak pewna, jak pojemnik; podczas pomiarów nie są wykluczone w niej zmiany, które mogą ujść niespostrzeżenie, o ile nie będziemy mieli możności kilkakrotnego sprawdzenia jej podczas pomiarów, bądź też wykonania wzorcowania zbiornika inną jeszcze metodą.

Natomiast zastosowanie metody geometrycznej, dającej mimo znacznej liczby źródeł błędów, wyniki praktycznie wystarczająco zgodne z metodą pojemnikową, jest stosunkowo najprostsze, nie wymagające kosztownych instalacyj i materiałów ani też skomplikowanych przyborów, trudnych do transportu i montażu. Przybory, niezbędne do pomiarów geometrycznych, są niezawodne i pewne. Większa część poprawek metody geometrycznej daje się bez trudności uwzględnić rachunkowo. *Metoda geometryczna, dla zbiorników o pojemności kilkuset m^3 racjonalnie ufundamentowanych, pozwala osiągnąć dokładność wzorcowania* 1‰, przyjmując zaś jeszcze pewien margines, uwzględniający nieco mniej może korzystne przeciętne warunki pomiaru, *możemy uważać dokładność 2‰ za pewną* [2]). Dokładność taka jest dla zwykłych celów praktycznych najzupełniej wystarczająca, tym bardziej, że z jednej strony straty przy transporcie i przechowywaniu paliw, dla których zbiorniki są przeznaczone, a z drugiej niedokładności odmierzania przy posługiwaniu się zbiornikami (błąd odczytania, różnica poziomów cieczy w rurze pływowskazowej i w zbiorniku itd.) są na ogół znacznie większe.

* * *

Składam podziękowanie Dyrekcji Centrali Państwowej Fabryki Olejów Mineralnych „Polmin" oraz Dyrekcji jej Oddziału w Gdyni za umożliwienie przeprowadzenia opisanych doświadczeń. Ponadto dziękuję kierownikowi budowy stacji p. inż. Hawrankowi za ułatwienie mi tej pracy i osobiste współdziałanie, p. inż. Stanisławowi Kolberowi, kierownikowi sekcji w Głównym Urzędzie Miar, za udzielenie mi wyjaśnień i danych, dotyczących strony wagowej doświadczeń, wreszcie p. Janowi Łęczyckiemu, podreferendarzowi w Głównym Urzędzie Miar, za współudział w wykonywaniu pomiarów i opracowaniu wyników.

[2]) Taka dokładność jest też podawana w świadectwach pomiaru objętości zbiorników przez francuskie urzędy miar (p. M. F. Viaud. Cours de Poids et Mesures, t. II, str. 120, Paris, 1933).

Inż. M. KLEINMANN
Oddział Geologiczny S. A. „Pionier"

Nowa metoda polowa analizy wód mineralnych

Dokończenie.

Oznaczenie ziem alkalicznych.

Suma jonów wapnia i magnezu działa na roztwór mydła potasowego, wytrącając odpowiednie mydła.

Wykonanie: do oznaczenia używa się alkoholowego roztworu mydła potasowego, którego miano nastawia się tak, by 1 cm³ roztworu odpowiadał np. 0.001 gr. Ca. Wtedy ilość cm³ zużytych odpowiada ilości mg Ca¨. Do oznaczonej normalnie 100 cm³ ilości wody, dodaje się w ilościach po 1 cm³ roztworu mydła i wytrząsa silnie przez 1—2 minut. Gdy po wytrząśnięciu pozostanie trwała piana, wysokości 3—4 cm, miarowanie jest ukończone. Oznaczenie jest obciążone błędem. Jest to właściwie określenie twardości wody. Jak wykazały wyniki ilości bezwzględne lub procentowe, zawartości tych soli są stosunkowo małe, a zawsze jest przewaga soli wapniowych nad magnezowymi. I jakkolwiek błędy oznaczenia są duże, to jednak przy obliczeniu równoważników jonowych ziem alkalicznych stają się one tego rzędu, że na ostateczny wynik wpływu nie mają. Tylko przy bardzo stężonych solankach mogą być stosunki inne, wyrażające się przewagą magnezu. W tym przypadku musi być magnez oznaczony osobno.

Otrzymanie roztworu mydła [14]). 100 części plastru ołowiowego topi się na łaźni wodnej i następnie rozciera się z 30 częściami węglanu potasowego, na jednolitą masę. Tę następnie rozpuszcza się w alkoholu 95%.

Przesącza się, oddystylowuje alkohol i otrzymuje się maziste mydło potasowe. Z niego bierze się 20 części i rozpuszcza w 1 000 częściach alkoholu 56%-owego. Tak otrzymany roztwór nastawia się względem soli wapniowej, np. chlorku, tak, by 1 cm³ roztworu mydła odpowiadał 0.001 g Ca.

Oznaczenie alkalii.

Wszelkie oznaczenia alkalii są trudne do wykonania i zabierają wiele czasu. Dla określenia charakteru wody nie jest potrzebne dokładne wydzielenie. Dlatego za Kashinsky'm zastosowano oznaczenie alkalii przez obliczenie sumy równoważników jonów ujemnych i dodatnich. Różnica ich daje sumę równoważników alkalii. Rozumie się, że takie oznaczenie wcale nie jest dokładne, ale jak się łatwo można przekonać z tablicy równoważników, błędy w granicach do 30 *g/l* są dostatecznie małe, by mogły wpływać na oznaczenie charakteru wody.

[14]) Podług K. Keilhack. Lerbuch der praktischen Geologie. Stuttgart 1917. Przy oznaczeniach próbnych używano roztworu nastawionego podług Pelleta.

Oznaczenie gęstości roztworu.

Może być ono pomocne w oznaczeniu suchej pozostałości (stałej substancji) w litrze wody, powyżej bowiem gęstości 1,01 jest gęstość funkcją ilości stałej substancji w 1 litrze wody.

Do oznaczenia wystarczą 2—3 małe areometry, o skali od 1.000—1.140, z dokładnością do 0.001. Wtedy z tabeli I przez zwykłą interpolację da się wyznaczyć zawartość suchej substancji.

Tabela I [15]).

Zależność gęstości od zawartości suchej substancji w litrze.

Gęstość wody w temp. 15,6° C	Zawartość suchej sbs. w litrze
1,020	27,500
1,030	41,400
1,040	55,400
1,050	69,400
1,060	83,700
1,070	98,400
1,080	113,200
1,090	128,300
1,100	143,500
1,110	159,500
1,120	175,800
1,130	192,400
1,140	210,000

INTERPRETACJA WYNIKÓW.

W normalnym toku analizy chemicznej przelicza się uzyskane wyniki na zawartość danych jonów w 1 *l* roztworu, a następnie przelicza się na procenty suchej pozostałości w *l*. Charakter wody da się wyznaczyć jednak dopiero wtedy, gdy będziemy mieli do czynienia z równoważnikami chemicznymi. Dlatego muszą być wyniki ilościowe jednoznaczne tak, by z nich można było znaleźć gramorównoważniki jonowe. Dlatego też podług systemu europejskiego podaje się g danego jonu na *l* roztworu. Wtedy dadzą się wyliczyć gramorównoważniki jonowe ze wzoru:

$$R = J \cdot \frac{W}{A}$$

[15]) Reistle C. E. Identification of field Waters str. 3.

$$\frac{W}{A} = K$$

gdzie R oznacza gramo równoważnik,
J oznacza ilość gr jonu w litrze,
W wartościowość danego jonu,
A jego ciężar cząsteczkowy,
K spółczynnik reakcji.

Jeżeli się bliżej przypatrzyć temu wzorowi, to stwierdzimy, że określa on ilość gramorównoważników jonowych. We wszystkich oznaczeniach będą gramorównoważniki jonowe określone mianem gramorównoważników. Dla każdej wody będziemy mieli ogólną zasadę, że suma gramorównoważników jonów dodatnich jest taka sama, jak dla jonów ujemnych.

Tabela II podaje spółczynniki z reakcji, a więc wielkość $\frac{W}{A}$ dla najczęściej spotykanych jonów.

Tabela II [16]).

Jon	Numerus	Logarytm
$H^{\cdot}$	0.99206	0.99654—1
$Na^{\cdot}$	0.04348	0.63827—2
$K^{\cdot}$	0.02556	0.40782—2
$Ca^{\cdot\cdot}$	0.04991	0.69821—2
$Mg^{\cdot\cdot}$	0.08224	0.91507—2
$Fe^{\cdot\cdot}$	0.03582	0.55408—2
$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	0.05372	0.73017—2
$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0.11070	0.04415—1
F'	0.05263	0.72125—2
Cl'	0.02820	0.45026—2
Br'	0.01251	0.09734—2
J'	0.00788	0.89647—3
S''	0.06238	0.79507—2
HCO_3'	0.01639	0.21463—2
CO_3''	0.03333	0.52284—2
SO_4''	0.02082	0.31849—2
S_2O_3''	0.01784	0.25134—2
NO_3'	0.01613	0.20754—2
SiO_3''	0.02621	0.41851—2
B_4O_7''	0.01282	0.10791—2
BO_3'''	0.05085	0.70627—2
PO_4'''	0.03157	0.49921—2

Przez zwyczajną proporcję da się wyznaczyć ilość g danego jonu w l roztworu. Wtedy podług tabeli II można wyznaczyć gramorównoważniki jonów ujemnych i dodatnich, a z ich różnicy gramorównoważnik alkalii.

W analizach wód z pól naftowych podaje się również sumę związków alkalii i ziem alkalicznych, przy czym sole utworzone z alkalii z jonami kwasów silnych nazywa się solnością pierwszorzędną, sole ziem alkalicznych z tymi samymi jonami solnością drugorzędną, a odpowiednie sole utworzone z jonami kwasów słabych, alkalicznością pierwszo- i drugorzędną.

[16]) Za Krejci-Grafem: Zur Geochemia der Erdölwasser.

Pojęcie słabych i silnych kwasów odnosi się do ich stopnia dyssocjacji.

Ważnym czynnikiem, bardzo często opuszczanym, a raczej zaliczanym do alkaliczności drugorzędnej, jest kw. węglan żelazawy. Jest on bardzo charakterystyczny dla pewnych wód i dlatego w analizach należy go wyosobnić, podając go w procentach tak samo, jak wyżej wymienione związki.

Wyznaczenie ich jest dość żmudne i zabiera stosunkowo dużo czasu. W ogólności da się stwierdzić, że gramorównoważnik odpowiedniego jonu dodatniego jest równy co do liczb bezwzględnych gramorównoważnikowi odpowiedniego jonu ujemnego, przy czym jon $Cl^{\cdot}$ łączy się przeważnie [17]) z jonem $Na^{\cdot} + K^{\cdot}$, a następnie z jonami $Ca^{\cdot\cdot} + Mg^{\cdot\cdot}$, jon SO_4'' z jonami $Ca^{\cdot\cdot}$ $Mg^{\cdot\cdot}$, a następnie $Na^{\cdot} + K^{\cdot}$, w końcu dla jonu HCO_3 — odpowiednio jony $Fe^{\cdot\cdot}$, $Ca^{\cdot\cdot} + Mg^{\cdot\cdot}$ i $Na^{\cdot} + K^{\cdot}$.

Ponieważ ma się do czynienia z solami silnie zdyssocjowanymi, wszelkie te obliczenia są tylko teoretyczne i nie dają obrazu stosunków równowagi soli w wodzie. Obliczenia solności i alkaliczności są potrzebne dla wyznaczenia charakteru wody podług diagramu Rogers'a. Dla wszelkich innych diagramów wystarczy znajomość tylko równoważników jonowych.

Oznaczenie charakteru wody.

Krejci-Graf i de Cizancourt za innymi wyróżniają:
a) wodę powierzchniową,
b) wodę wgłębną.

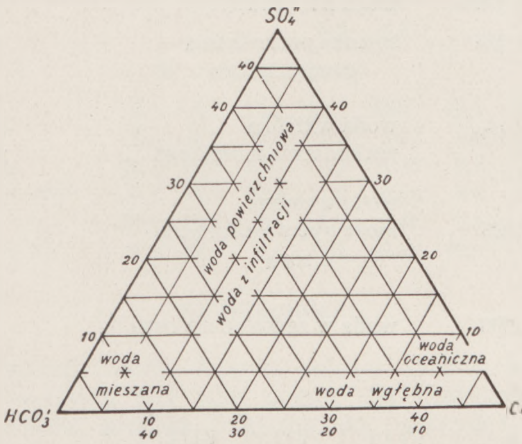
Ta druga może być pochodzenia morskiego i lądowego. Zarówno woda powierzchniowa, jak i wgłębna podlegają szeregowi przemian pod wpływem bakterii, skał otaczających i węglowodorów. Wszelkie te zmiany związane są z rozmaitym przebiegiem reakcyj chemicznych, a wynik ich wyraża się innym stanem równowagi jonów i ich stosunkami ilościowymi. Dla określenia charakteru wody należy więc wyznaczyć pewne jony charakterystyczne, a wyniki analizy ilościowej powinny być jego potwierdzeniem. Ogólnie przyjęte jest przedstawienie graficzne uzyskanych wyników podług pewnych diagramów. Na nich cechy charakterystyczne danej wody objęte są pewną powierzchnią lub przestrzenią, a wyniki analizy każdej wody wyrażają się jako punkt, przypadający na danej powierzchni charakterystycznej.

Jak wynika z opisu oznaczeń ilościowych, podaje się dokładnie ilość anjonów, podczas gdy ilość katjonów wyznacza się z dużym przybliżeniem.

Dlatego, jako diagramu dla przedstawienia wyników analizy, najlepiej użyć wykresu trójkątnego, w którym odcina się trzy główne jony ujemne: chlorowce wyznaczone jako Cl', siarczany jako SO_4'' i węglany kwaśne jako HCO'_3. Tak uzyskane wyniki są jednak niekompletne, gdyż dla wód mieszanych nie da się znaleźć

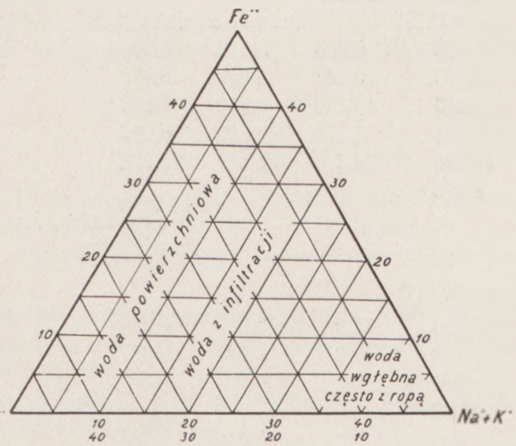
[17]) Określono kolejność obliczeń.

obecności elementów rozcieńczonych, nie ma zróżnicowania dla wód pochodzenia oceanicznego, jak i oznaczenia wpływu czynników redukcyjnych. Z tego powodu uproszczono sam wykres dla ogólnego wyznaczenia charakteru wody, natomiast dla wyznaczenia wpływu czynników ubocznych należy użyć tabeli IV, uwzględniającej wyniki analizy jakościowej i diagramu trójkątnego, jako też wykresu dla oznaczeń jonów dodatnich.



Rys. 2.

Wykonanie: a) Oznaczenie charakteru z wyników oznaczeń jonów ujemnych na wykresie trójkątnym (rys. 2).



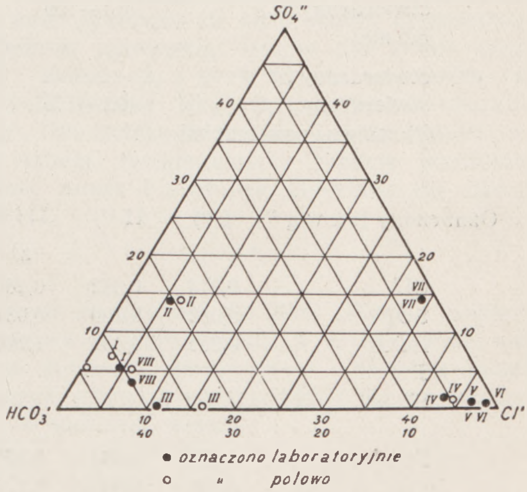
Rys. 3.

Wyznacza się gramorównoważniki jonów ujemnych podług wzoru, przyjmując współczynniki z tabeli III, a ilość w subst. w litrze wody z obliczenia.

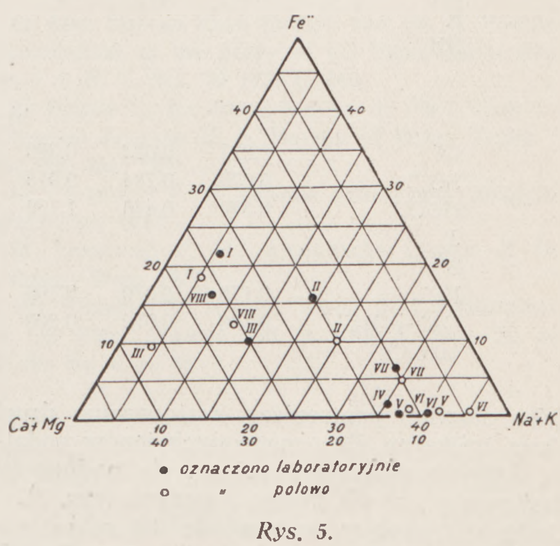
Nazwano: równoważnik chlorowców — rCl',
„ siarczanów — rSO_4'',
„ węglanów — $rHCO'_3$.

Na zasadzie równości gramorównoważników dodatnich i ujemnych, suma tych ostatnich musi wynosić 50%, wszystkich obecnych w wodzie, wylicza się procent każdego z równoważników. Na wykresie trójkątnym da się znaleźć punkt, odpowiadający składowi danej wody. Również z wyników analizy jakościowej da się częściowo wyznaczyć charakter wody.

Obecność jodu jest potwierdzeniem pochodzenia morskiego wody. Siarczki i wielosiarczki (a więc obecność jonów S'' i S_2'') są potwierdzeniem przemian pod wpływem węglowodorów. Wtedy bowiem działaniem wtórnych reakcji z siarczanu wapnia mógł się utworzyć siarczek wapnia a z niego nawet siarczek sodu. Ważną również jest obecność siarkowodoru. Może on być produktem powierzchniowych zjawisk butwienia i gnicia, a więc oddziaływania bakterii tlenowych,lub beztlenowych na substancję przeważnie organiczną. Przy dużej ilości siarczanów ziem alkalicznych, a małych chlorków alkalicznych (wysoki stosunek $\frac{rSO''_4}{r\,SO_4'' + rCl'}$), woda jest powierzchniowa, a siarkowodór pochodzi prawdopodobnie z gnicia.



Rys. 4.



Rys. 5.

Obecność chlorków ziem alkalicznych i jonów S'' wskazuje na wodę wgłębną i prawie zawsze na działanie węglowodorów.

Ważnym w tym przypadku jest stosunek równoważników (Ca'' + Mg'') : (Na' + K'). Dla wód głębszych maleje on bardzo szybko. Zawartość Fe'' może być miarą domieszki wody słodkiej.

Tabela IV.

Składnik oznaczony jakościowo	$\frac{rSO_4''}{rSO_4'' + rCl'}$ w %	Gęstość	Charakter wody
brak J' i H_2S stwierdzony NH_3	powyżej 80%	poniżej 1.01	powierzchniowa
stwierdzony H_2S stwierdzony NH_3	dowolny	dowolny	bagienna akcja bakterii b. silna
stwierdzony H_2S	pomiędzy 35—80%	1.01—1.015	powierzchniowa zmieniona
stwierdzony H_2S	10—35%	1.015—1.020	woda z infiltracji
stwierdzony J'	2—10%	1.020—1.030	solanka pochodzenia oceanicznego
stwierdzony S'' stwierdzony J' stwierdzony lub nie H_2S	0.1—2%	1.030—1.100	woda wgłębna pochodzenia morskiego
stwierdzony S'' stwierdzony H_2S lub nie	0.1—1%	ponad 1.025	woda wgłębna może być w zetknięciu z ropą
stwierdzony S'' stwierdzony H_2S iryzacja na powierzchni	0.1—1%	ponad 1.030	woda w zetknięciu z ropą

Tabela V.

Oznaczony jon w g [18])	I [18])	II [18])	III [18])	IV	V	VI [19])	VII [20])	VIII [21])
				a) metodą laboratoryjną				
CL'	0,014	0,052	0,280	48,300	36,92	200,0	5,137	0,071
SO_4''	0,082	0,200	0,024	0,100	0,085	0,900	3,300	0,039
HCO_3'	0,355	0,427	1,100	1,366	1,528	0,060	0,427	0,390
J'				0,040	0,089	niest.		
S''					jako H_2S 0,003	0,003	jako H_2S 0,110	jako H_2S 0,005
$Fe^{··}$	0,170	0,083	0,130	0,078	0,145	3,331	0,660	0,072
$Ca^{··}$	0,096	0,035	0,170	4,160	3,880	14,200	0,660	0,062
$Mg^{··}$	0,026	0,024	0,090	2,060	1,331	1,170	0,130	0,022
$Na^{··}$	0,327	0,142	0,500	22,100	18,380	124,2	4,850	0,028
$K^{·}$				0,500	2,878			
NH_4'								stwierdzony jakościowo
				b) metodą polową				
Cl'	0,011	0,052	0,300	45,000	35,000	185,0	5,00	0,071
SO_4''	0,070	0,184	0,016	0,120	0,128	1,0	2,80	0,039
HCO_3'	0,350	0,440	1,130	1,420	1,900	0,1	0,50	0,039
J'				0,020	0,089			
S''							0,016[22])	0,005
$Fe^{··}$	0,170	0,070	0,100	0,060	0,099	2,90	0,30	0,072
$Ca^{··} + Mg^{··}$ jako $Ca^{···}$	0,120	0,072	0,200	6,000	3,000	17,00	0,800	0,100

Jako diagram pomocniczy zastosowano drugi wykres trójkątny dla oznaczonych jonów dodatnich, których zawartość oblicza się podług tej samej zasady, co dla jonów ujemnych (rys. 3).

Dobrym sposobem, szczególnie dla celów porównawczych, może być użycie diagramu Krejci-Grafa (4).

Tabela V podaje przykłady analiz, wykonanych metodą polową, w zestawieniu z normalną metodą laboratoryjną. Na rys. 4 i 5 zostały odpowiednie wody wykreślone na diagramach trójkątnych.

Tabela VI podaje wyniki tych analiz dla gramorównoważników jonowych i przeliczone na procenty dla wykresów.

[18]) Próby od I — V pochodzą z jednego otworu wiertniczego z różnych horyzontów. I - najpłytszy — V - najgłębszy.

[19]) Jest wodą będącą niewątpliwie w zetknięciu z ropą.

[20]) Jest typu wody „siarczanej“.

[21]) Woda bagienna.

[22]) Analiza wykonana po upływie kilku miesięcy.

Tabela VI.

	% równoważników jonowych						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
a) metodą laboratoryjną							
Cl'	3,2	4,8	10,0	43,0	48,8	49,8	6,3
SO_4'	6,4	14,0	0,9	2,0	0,01	0,12	3,8
HCO_3'	40,6	32,0	39,2	5,0	1,3	0,06	40,1
$Ca^{\cdot\cdot}$	16,2	6,9	20,0	7,8	8,7	6,8	16,0
$Mg^{\cdot\cdot}$	7,0	1,3	14,6	6,0	4,1	0,9	10,1
$Fe^{\cdot\cdot}$	20,8	15,6	10,2	0,4	0,2	1,1	16,0
$Na^{\cdot}$	6,0	19,7	5,2	31,8	28,2	39,0	8,0
$K^{\cdot}$				5,0	8,4		
b) metodą polową							
Cl'	2,4	5,7	16,5	45,0	48,0	49,2	10,0
SO_4''	7,4	15,0	0,6	1,7	0,02	0,1	6,4
HCO_3'	40,2	29,3	32,9	3,3	1,45	0,1	33,6
$Ca^{\cdot\cdot} + Mg^{\cdot\cdot}$	27,2	15,0	38,2	11,0	6,80	4,4	26,4
$Fe^{\cdot\cdot}$	18,0	10,5	8,4	1,3	0,45	0,1	13,0
$Na^{\cdot} + K^{\cdot}$	4,8	25,0	4,4	37,7	42,16	45,5	9,6

Streszczenie.

Opisana została metoda polowa analizy wód. Pomyślana jest jako pomoc dla pracującego w terenie geologa i kierownika wierceń i ma za zadanie określenie ogólnego charakteru wody i jej pochodzenia. Oparta została na znanych metodach analizy miareczkowej z równoczesnym uwzględnieniem wyników badania jakościowego.

Dla przechowania i bezpiecznego transportu zostały wszystkie odczynniki umieszczone w skrzynce, przy czym jako przyrządy do wykonania miareczkowania użyte zostały biurety o pojemności 10 cm^3, pozwalające na pracę z dokładnością do 0.1 cm.

Badania jakościowe obejmują badania na węglowodory czterochlorkiem węgla, na jodki — nitrozą, na siarczki i siarkowodór nitroprusydkiem sodu i na kw. węglan żelazawy.

Badania ilościowe obejmują oznaczenie chlorków azotanem srebra — metodą Moora —, siarczanów — metodą Andrewsa — jodometrycznie przy pomocy chromianu baru, a kw. węglanów — kwasem solnym w obecności metyloranżu.

Z katjonów oznacza się żelazo dwuwartościowe — nadmanganianem w obecności mieszaniny manganowej, a sumę wapnia i magnezu — roztworem mydła.

Alkalia wyznacza się z różnicy gramorównoważników jonów dodatnich i ujemnych. Z innych jonów oznacza się jodki przez zmiarowanie jodu z nich wydzielonego i siarczki jodometrycznie.

Wyniki przelicza się na procenty gramorównoważników jonowych, osobno dla jonów dodatnich i ujemnych, i przy użyciu wykresów trójkątnych, podług Rogersa, wyznacza charakter wody. Dla bliższych oznaczeń może służyć również tabela uwzględniająca reakcje jakościowe, gęstość wody i stosunek chlorków do siarczanów.

*

Oddział geologiczny Ski Akc. „Pionier“ dostarcza dla ułatwienia wprowadzenia w życie opisanej metody za uprzednim zamówieniem i zwrotem kosztów własnych, kompletu odczynników i naczyń, zestawionych w specjalnej kasecie.

Literatura:

1) M. H. de Cizancourt: La Question des Eaux dans les Gisments de Pétrole. Paris 1931 (przedruk artykułu z Annales de l'Office national des Comb. Liquides).

2) Katz K.: Analizy solanek wgłębnych i wód rzecznych regionu borysławskiego Biul. Karpackiej St. Geol. Nr. 17 1928.

3) Krejci-Graf K.: Zur Geochemie der Oelfeldwasser. Petroleum Nr. 18. 1934. str. 1.

4) W. A. Macfadyen: Some Methods in Oil Field Water Analysis J. I. P. T. Vol. 19. 1933. p. 680.

5) Palmer Chase: The Geochemical Interpretation of Water Analysis U. S. Geol. Survey Bull. 1911.

6) Abol Hassan Khan Raddjy and Ch. E. Wood: A. Contribution to the Study of Oil Field Water Analysis J. I. P. T. Vol. 19 1933 p. 845.

7) Reistle C. E.: Identyfication of Field Waters by Chemical Analysis U. S. Bureau of Mines Techn. Paper Nr. 404. 1927.

8) Treadwell F. P. Chemia analityczna jakościowa Warszawa 1922.

9) Treadwell F. P.: Analytische Chemie II Band Leipzig - Wien 1927.

10) Wiggins W. R. and Wood C. E.: Examination of Oil Field Waters. Oil & Gas J. June 27. 1935. V. 34. Nr. 6. p. 48.

Przegląd bieżącej literatury naftowej angielskiej i amerykańskiej

Laboratorjum Technologji Nafty Politechniki Lwowskiej.

Zestawiła inż. Ewa PILATOWA.

XXVI

Chemiczne składniki olejów smarowych. F. D. Rossini, Refiner, 15, 499—506 (36).

Kwestie, które należałoby rozstrzygnąć dla możności określenia wartości olejów smarowych, są według autora następujące:

1) Jakie własności olejów są pożądane dla ich praktycznego zastosowania.

2) W jaki sposób zmieniają się te fizyczne i chemiczne własności w zależności od chemicznej budowy składników olejów.

3) Jakie związki wchodzą w skład frakcyj olejowych,

4) Jakie są metody dla wydzielenia pożądanych składników.

5) Czy obecny proces rafinacyjny spełnia zadanie oddzielenia pożądanych składników olejowych od szkodliwych.

W myśl projektu Nr 6 National Bureau of Standards stara się odpowiedzieć na pytania 3) i 4), czyli opracowuje rozdział węglowodorów wchodzących w skład olejów celem ich wyosobnienia i zidentyfikowania. W tym celu metoda rozdziału musi pozwolić na oddzielenie od siebie: 1) drobin o różnej wielkości, 2) drobin różnego typu i 3) izomerycznych połączeń tego samego typu i o tej samej wielkości drobin.

Wychodząc z frakcji olejowej ropy Mid-Continent otrzymano przez ekstrakcję metodą Edeleanu, następne zaś przez odparafinowanie i oczyszczenie przy pomocy silica-gelu, około 30% wydajności białego oleju o ind. wisk. od 90 do 110. Olej ten poddano frakcjonowaniu w wysokiej próżni i następnie ekstrahowano każdą frakcję acetonem w sposób ciągły w aparacie szklanym, zaopatrzonym w 14-to metrową kolumnę. W ten sposób uzyskano około 600 frakcyj olejowych, z których każda składała się z węglowodorów o zasadniczo tym samym typie i tej samej wielkości drobin. Po uwzględnieniu wydajności parafiny, ekstraktów z rafinacji SO_2, przedgonów, pozostałości itp., okazało się, iż każda z otrzymanych frakcyj odpowiada około 1/4000 części oleju wyjściowego, a zatem około 1/40 000 części pierwotnej ropy naftowej.

Z otrzymanych w ten sposób „jednolitych" frakcyj olejowych oznaczono szereg własności fizycznych i chemicznych, a to: ciężar gatunkowy, ciężar drobinowy, lepkość, spółczynnik załamania światła, dyspersję właściwą, aktywność optyczną, punkt anilinowy, temperaturę wrzenia przy 1 mm ciśn. oraz skład elementarny. Powyższe własności porównano z własnościami czystych znanych węglowodorów i na tej podstawie wyciągnięto następujące wnioski:

1) Z frakcyj o niższym ciężarze drobinowym (około 28 atomów węgla w drobinie) najmniej rozpuszczalne w acetonie (rafinat) składają się w głównej masie z jednopierścieniowych węglowodorów, a łatwiej rozpuszczalne w acetonie z dwu- do trój-pierścieniowych cykloparafin.

2) Z frakcyj o wyższym ciężarze drobinowym (około 37 atomów węgla w drobinie) trudniej rozpuszczalne w acetonie skłądją się z dwu-cyklicznych węglowodorów, łatwiej zaś rozpuszczalne z trój- do cztero-pierścieniowych węglowodorów nasyconych.

3) Frakcje najłatwiej rozpuszczalne w acetonie zdają się zawierać węglowdory nienasycone oraz dużą ilość węglowodorów aromatycznych jednopierścieniowych.

4) Nie stwierdzono obecności węglowodorów izoparafinowych w rafinatach badanych frakcyj olejowych.

Z powyższego wynika, iż przez rafinację olejów z ropy Mid-Continent jednym z obecnie stosowanych rozpuszczalników selektywnych, otrzymuje się oleje nie zawierające węglowodorów parafinowych, natomiast zbudowane w głównej swej masie z węglodoworów cykloparafinowych, o jednym do pięciu pierścieni w drobinie, z przeważającą ilością łańcuchów bocznych.

Fizyczne i chemiczne własności frakcyj naftowych I, II. H. T. Rall, H. M. Smith, Ind. Eng. Chem. Anal. 8, 324—330, 436—439 (1936).

Opisano metodę dla oznaczania ciężaru drobinowego frakcyj naftowych w roztworze benzolu przy pomocy zmodyfikowanego aparatu Beckmanna według U. S. Bureau of Mines. Przedstawiono wyniki dla olejów o średnich cież. drobin. 200, 300, 500 i 700, oraz zestawiono je z wynikami uzyskanymi w 11-tu innych laboratoriach. Wykazano, iż drobne zanieczyszczenia oraz wilgoć posiadają duży wpływ na dokładność oznaczeń. Autorowie podkreślają, iż „ciężar drobinowy", który się normalnie oznacza, jest zmienną przedstawiającą stan drobinowych skupień oleju w danym rozpuszczalniku przy danej koncentracii.

Jeżeli ciężar drobinowy oleju obliczony jest w sposób normalny z danych kryoskopowych lub ebulioskopowych, to znany jest fakt, iż jego wartość zależy od stężenia roztworu. W benzolu, naftalinie itp. uzyskiwane wyniki są z reguły wyższe od teoretycznych, gdy np. w cyklohexanie jest odwrotnie. Dla uzyskania dokładnych wyników należy przeprowadzić szereg oznaczeń

w różnych koncentracjach i z uzyskanej krzywej ektrapolować ciężar drobinowy aż do stężenia zerowego. Dla uniknięcia tego kłopotliwego wykonywania wielu oznaczeń, na podstawie stwierdzonej zależności nachylenia krzywej: stężenie/cięż. drob., od wartości rzeczywistego ciężaru drobinowego, ustawili autorowie wzór, pozwalający na obliczenie cięż. drobin. na podstawie tylko jednego oznaczenia. Dla oznaczeń wykonywanych kryoskopowo w benzolu, wzór ten brzmi:

$$M = \frac{m}{1 + 1,15 \,.\, C}$$

M — oznacza rzeczywisty ciężar drobinowy (dający się uzyskać też przez ekstrapolację), m — oznaczony cięż. drob., C — stężenie roztworu wyrażone w gramach badanego oleju na gram rozpuszczalnika. Autorowie przedstawili cały szereg wyników, wykazujących całkowitą zgodność ciężarów drobinowych, oznaczonych według podanego wzoru, z ekstrapolowanymi na podstawie dużej ilości oznaczeń. Dla każdego rozpuszczalnika, jak również dla metod kryoskopowej lub ebulioskopowej, można ustawić analogiczne równania, upraszczające w znacznym stopniu przeprowadzanie tak ważnych oznaczeń dla olejów, jakimi są oznaczenia ciężaru drobinowego.

Utlenianie olejów. R. W. Dornte, C. V. Ferguson, C. P. Haskins, Ind. Eng. Chem. 28, 1342—1345 (1936).

W poprzednich pracach omówiono autokatalityczne utlenianie olejów (Przem. Naft. 1936 str. 162) oraz reakcje utlenienia, na które nie mają wpływu nielotne produkty reakcji (Przem. Naft. 1936 str. 569). W niniejszej pracy omówiono proces utlenienia, przy którym ilość zaadsorbowanego tlenu zmniejsza się w czasie reakcji w sposób ciągły. Przy pomocy tych trzech typów reakcji utlenienia można scharakteryzować prawie wszystkie oleje mineralne.

Zmniejszenie ilości wiązanego tlenu w czasie reakcji jest prawdopodobnie wywołane zmniejszeniem się koncentracji łatwo reagujących składników. Stopień reakcji zależy w sposób liniowy od parcjalnego ciśnienia tlenu. Głównymi produktami utlenienia są: woda, dwutlenek węgla i kwasy; nie stwierdzono obecności nadtlenków, a tylko drobne ilości tlenku węglowego. Ciepło aktywacji obliczone według wzoru Arrheniusa

$$\log k = a - Q/4{,}58 \,.\, T$$

gdzie k jest stosunkiem kwadratu objętości zaadsorbowanego przez 100 g oleju tlenu w cm^3 do czasu reakcji (V^2/t), a — stałą, zaś T — temperaturą, waha się w granicach od 33 000 do 73 000 kalorii.

Badano również katalityczny wpływ miedzi, żelaza, cyny i ołowiu na adsorbcję tlenu przez olej i stwierdzono, że działanie tych metali zależy od ciśnienia tlenu oraz od wielkości powierzchni metalu. Ponieważ w obecności miedzi ilość związanego tlenu jest stałą, jest więc oczywiste, iż w tym wypadku następuje zmiana typu reakcji utlenienia. Tylko ołów i miedź mają wyraźny katalityczny wpływ na reakcję utlenienia olejów.

Oznaczenie temperatury zmętnienia dla ciemnych olejów. W. R. van Wijk, J. Inst. Petr. Techn. 22, 754—760 (1936).

Ze względu na trudności, związane z oznaczaniem punktu zmętnienia dla olejów ciemnych, opracowano metodę, pozwalającą na wykonanie oznaczenia nawet dla bardzo ciemnych i nieprzejrzystych olejów. Zasadą oznaczenia jest pomiar przepuszczalności promieni podczerwonych w różnych temperaturach. Jak wiadomo, promienie podczerwone są o wiele więcej przenikliwe od promieni światła widzialnego i dają się mierzyć jako promienie cieplne przy pomocy termoelementu. Jeżeli następuje wydzielenie parafiny lub innych ciał stałych z oleju, to jego przepuszczalność ze względu na niejednolitość optyczną zmniejsza się gwałtownie, czyli na wykresie przedstawiającym zależności przepuszczalności od temperatury, otrzyma się w tym momencie gwałtowne zagięcie krzywej. Autor opisuje powyższą metodę szczegółowo i przedstawia wyniki na kilku przykładach.

Bezpośrednie oznaczanie tlenu w połączeniach organicznych. W. W. Russell, M. E. Marks, Ind. Eng. Chem. Anal. 8, 453—454 (1936).

Opisano szczegóły i uzupełnienia metody ter Meulen'a dla bezpośredniego oznaczania tlenu w związkach organicznych. Metoda polega na rozkładzie substancji w strumieniu wodoru i przeprowadzeniu produktów rozkładu przez przestrzeń wypełnioną niklem, jako katalizatorem redukcji. Cały tlen, obecny w badanym związku, zostaje związany w postaci wody, którą oznacza się w normalny sposób wagowo przez absorbcję w chlorku wapniowym. Oznaczenie to, które wymaga dużej precyzji w wykonaniu i szczelności aparatury, tak aby żaden ślad powietrza lub wilgoci nie dostał się do absorberów, — pozwala na bardzo dokładne oznaczenie tlenu (± 1%), bez obciążania wyniku wszystkimi błędami analizy, jak to ma miejsce przy normalnym, pośrednim, oznaczaniu tlenu z różnicy do 100%.

Pomiar szybkości przepływu gorących olejów przy pomocy kwasów naftenowych. T. A. Mangelsdorf, B. L. Sowers, A. J. Deutser, Ind. Eng. Chem. Anal. 8, 440—442 (1936).

Przy urządzeniach krakingowych konieczne jest nieraz oznaczenie szybkości przepływu oraz ilości przepływających przez rurociągi gorących olejów. Praktyczną metodą dla takich pomiarów jest dodanie do wpływającego oleju znanej ilości jakiejś substancji, łatwo rozpuszczalnej w oleju, i następne oznaczenie jej koncentracji w materiale wychodzącym z układu. Nadającą się dobrze do tego celu substancją okazały się kwasy naftenowe, których praktyczne zastosowanie autorowie opisują.

Racjonalne zużycie ropy naftowej i jej dystylatów. V. N. Ipatieff, Refiner, 15, 481—484 (1936).

Autor omawia w krótkości rozwój przemysłu naftowego w zależności od zapotrzebowania na poszczególne produkty i rozdziela historię tego rozwoju na trzy okresy, a mianowicie „okres dystylacyjny“, „krakingowy“ i katalityczny“. Ostatni z tych okresów, trwający obecnie, charakteryzuje się tendencją do lepszego wyzyskania produktów naftowych i to nie tylko dla celów opałowych, lecz także jako surowców dla fabrykacji szeregu czystych związków chemicznych. Zastosowanie reakcyj katalitycznych jest, w przeciwieństwie do procesów niekatalitycznych, bardzo ekonomiczne ze względu na możność dyrygowania reakcyj w dowolnym pożądanym kierunku. I tak, dużo racjonalniejszą rzeczą wydaje się zastosowanie katalitycznej dehydrogenacji celem otrzymania benzyny o wysokiej liczbie oktanowej, zamiast stosowanego w tych wypadkach reformowania benzyn, przy którym wydajności są stosunkow małe z powodu odszczepiania się nietylko wodoru, lecz również metanu, etanu itd. — Dla węglowodorów naftowych można już obecnie stosować na skalę techniczną następujące reakcje katalityczne, omówione w sposób ogólny przez autora: hydrogenacja, dehydrogenacja, hydro-polimeryzacja, destruktywne alkilowanie, alkilowanie, izomeryzacja, cyklizacja, polimeryzacja, selektywna polimeryzacja i depolimeryzacja.

Rozkład termiczny propanu i butanów. G. Egloff, C. L. Thomas, C. B. Linn, Ind. Eng. Chem. 28, 1283—1293 (1936).

Przeprowadzono badania nad rozkładem propanu i butanów w granicach temperatur od 600 do 700° C przy ciśnieniu jednej i siedmiu atm. Dla propanu stwierdzono największą wydajność propylenu (35% licząc na rozłożony propan) przy 700° C, ciśn. 1 atm i czasie kontaktu 5,4 sek. Równoczesna wydajność etylenu wyniosła w tych warunkach 50%. Dla n-butanu uzyskano 42—44% wydajności propylenu w temperaturze 600 lub 650° C zarówno przy jednej jak przy siedmiu atm ciśnienia. Izobutan rozkłada się w 650° C dając przy 1 atm 50% wydajności izobutylenu i 22% wydajności propylenu. We wszystkich obserwowanych wypadkach zwiększenie czasu reakcji wywołuje początkowo zwiększenie, później zaś zmniejszenie koncentracji olefinów w gazach poreakcyjnych. Jeżeli 2 lub więcej węglowodorów olefinowych powstaje równocześnie, to ich maksymalne wydajności odpowiadają różnym szybkościom przepływu. I tak dla otrzymania propylenu, szybkość przepływu przez rurę reakcyjną musi być większa niż dla etylenu. Podwyższenie ciśnienia z jednej na 7 atm przyśpiesza reakcję w 600° C, jest jednak bez wpływu na rozkład n-butanu w 650° C i propanu w 700° C. To zwiększenie szybkości reakcji przez podwyższenie ciśnienia jest zwykle 6 do 8-mio krotne; dla izobutanu natomiast następuje 1—7-krotne zmniejszenie szybkości reakcji. Trwałość badanych gazów zmniejsza się w szeregu: propan, izobutan, n-butan w analogicznych warunkach doświadczeń. Przez zwiększenie ciśnienia w odpowiedniej temperaturze, pozorna ich trwałość może być znacznie zmniejszona.

Paliwo syntetyczne z gazów krakowych. G. Egloff, Oil & Gas J. 58, 15 Oct. 1936.

Autor opisuje techniczne urządzenia, będące już w ruchu, które — łącznie z obecnie budowanymi — będą wytwarzały w Ameryce dziennie 1 100 ton benzyny polimeryzacyjnej, o liczbie oktanowej od 80 do 100. Koszt tych urządzeń nie jest bardzo wysoki, gdyż warunki polimeryzacji, a to temp. 230° C i ciśnienie 15 atm nie wymagają specjalnych materiałów dla konstrukcji aparatów. Liczba oktanowa benzyn związana jest ściśle z ich budową chemiczną. Zależność liczby okt. od konstytucji węglowodorów ilustruje następująca tabela:

Węglowodory parafinowe:	Liczba okt.
propan	125
butan	91
izobutan	99
n-pentan	64
2,2-dimetylopropan	83
hexan	59
2,3-dimetylobutan	95
heptan	0
oktan	< 0
izooktan	100
nonan	— 28
izodekan	93
izododekan	100
Olefiny:	
1-butylen	80
2-butylen	83
izobutylen	87
diizobutylen	84
trójizobutylen	87
diizoamylen	75
Cykloparafiny:	
metylocyklopentan	82
cyklohexan	77
Aromaty:	
benzol	97
toluol	> 100

Wydajności benzyny spolimeryzowanej, uzyskane w obecności kwasu fosforowego jako katalizatora, ze 100 m³ gazów krakowych o podanej poniżej zawartości węglowodorów nienasyconych, przedstawiają się według autora następująco:

% propylenu i butylenu w gazie krakowym	Litrów benzyny na 100 cm³ gazu
14,1	31,5
17,8	39
18,0	40,5
18,9	48
21,3	55
24,1	64
27,5	76
34,4	95
41,0	120

Równowaga faz w układach węglowodorów XVII. B. H. Sage, J. A. Davies, J. E. Sherborne, W. N. Lacey, Ind. Eng. Chem. 28, 1328—1333 (1936).

W dalszym ciągu prac badawczych, objętych projektem Nr 37 American Petroleum Institute, wyznaczyli autorowie stałe fizyczne, charakteryzujące stany równowagi dla mieszanin etanu z ciężkim olejem (crystal oil"). Badania przeprowadzono w zakresie od 20° do 100° C i od 35 do 210 atm. Dla szeregu mieszanin o różnym składzie wyznaczono objętości i ciepła właściwe, z których następnie obliczono termodynamiczne własności, charakteryzujące stany równowagi.

DZIAŁ PRAWNY

Prolongata na rok 1937 ulg dotyczących komisantów benzynowych co do prowadzenia ksiąg oraz kategoryj świadectw przemysłowych. Ministerstwo Skarbu pismem z dnia 30 listopada br. w załatwieniu podania Związku Polskich Producentów i Rafinerów Ol. Min. z dnia 14. XI. 1936 r. wydało okólnik następującej treści:

„Okólnik Ministerstwa Skarbu z listopada 1936 roku. L. D. V. 44660/4/36 w sprawie komisowej sprzedaży benzyny ze stacyj benzynowych.

Ministerstwo Skarbu na podstawie art. 39 ustawy o państwowym podatku przemysłowym (Dz. U. R. P. z 1936 Nr 46, poz. 339) zezwala na prowadzenie w roku 1937 komisowej sprzedaży benzyny z tzw. „stacyj ((pomp) benzynowych" na podstawie świadectw przemysłowych kategorii 3-ej przedsiębiorstw handlowych.

Równocześnie Ministerstwo Skarbu na podstawie art. 5 ustęp (1) p. 5 ustęp trzeci powołanej ustawy zwalnia komisantów prowadzących komisową sprzedaż benzyny ze stacyj (pomp) benzynowych, od ustawowego obowiązku prowadzenia w roku 1937 prawidłowych ksiąg handlowych dla uznania tej sprzedaży za komisową. Podlegającą opodatkowaniu prowizję tych komisantów należy ustalić na zasadzie prawidłowo prowadzonych ksiąg handlowych komitenta.

Zwolnienie od obowiązku prowadzenia prawidłowych ksiąg handlowych dotyczy jedynie zakładu komisowej sprzedaży benzyny ze stacyj (pomp) benzynowych i nie zwalnia komisanta od obowiązku prowadzenia ksiąg handlowych, o ile dokonuje on inne transakcje (czynności handlowe) przy których powołana ustawa wymaga prowadzenia prawidłowych ksiąg handlowych, np. komisową sprzedaż z innych zakładów handlowych, eksport itp.

Nabywane przez komisantów świadectwa przemysłowe winny zawierać następującą treść:

Rodzaj przedsiębiorstwa: komisowa sprzedaż benzyny firmy „......" ze stacji benzynowej.

Właściciel przedsiębiorstwa: (imię i nazwisko komisanta).

Miejsce wykonywania przedsiębiorstwa: adres stacji (pompy) benzynowej.

Zwyczaj handlowy. Wypłata należytości za gaz bruttowy.

O ile co do sposobu obliczania należytości, przypadającej za gaz bruttowy, nie ma wyraźnych postanowień umownych — obowiązane jest przedsiębiorstwo kopalniane, wedle zwyczaju handlowego, przyjętego w Zagłębiu borysławskim, wypłacać bruttowcom tę należytość wedle ceny ustalanej co miesiąc przez Izbę Przemysłowo Handlową we Lwowie.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

Składka na bezrobotnych pracowników przemysłu naftowego — zamiast życzeń świątecznych i noworocznych. *Od paru lat zwracamy się do naszych Czytelników z apelem, by zechcieli złożyć — zamiast życzeń świątecznych i noworocznych — skromny choćby datek na Fundusz Zapomogowy Krajowego Tow. Naftowego, przeznaczony na wsparcie dla starych pracowników przemysłu naftowego, nie posiadających prawa do jakichkolwiek świadczeń i zasiłków, oraz rodzin pozostałych po takich pracownikach. Fundusz Zapomogowy, uchwalany corocznie w ramach budżetu Krajowego Towarzystwa Naftowego, nie wystarcza — jak wiadomo — na najkonieczniejsze potrzeby, a wśród wielu starych nafciarzy, naszych Kolegów i towarzyszy pracy, szerzy się nieopisana nędza. Apel nasz znajduje co roku szeroki oddźwiek — nie wątpimy więc, że i tego roku Członkowie nasi, firmy naftowe i poszczególne osoby prześlą datki na zasilenie Funduszu Zapomogowego.*

Nazwiska ofiarodawców ogłaszać będziemy bieżąco w „Przemyśle Naftowym", zużycie zaś zebranych funduszów podlegać będzie — jak dotychczas — kontroli Wydziału i Komisji Rewizyjnej Krajowego Tow. Naftowego.

Datki na bezrobotnych zamiast życzeń świątecznych i noworocznych. Na skutek powyższego apelu Krajowego Towarzystwa Naftowego, który umieściliśmy już w zeszycie nr 23 naszego wydawnictwa, a który obecnie powyżej jeszcze raz ponawiamy, złożone zostały dotychczas następujące ofiary:

Wiceprezes W. U. G. Dr Markiewicz z Fund. Społ.	zł	200
Inż. Henryk Marczak	„	20
Dyr. Stanisław Hennig	„	30
Inż. Jan Zarański	„	10
Dr. Marek Aleksandrowicz	„	20
S. A. „Gazy Ziemne“ Lwów	„	50
Inż. Mieczysław Wyszyński	„	20
Dr Stanisław Schaetzel	„	20
S. A. „Galicja“ Dyr. Kopalń Borysław	„	100
Dyr. Zygm. Zbigniew Biluchowski	„	30
Nacz. Inż. H. Friedberg	„	10
Dr. St. Suknarowski	„	20
Dyr. Jan Frenkel	„	20
Dr Tadeusz Mikucki	„	10
Dyr. Mak Piątkowski	„	20
L. Dankmeyer	„	10
Prez. L. Schutzman	„	10
Dyr. Wincenty Waligóra	„	20
Dyr. Filip Herman	„	20
Dr. J. Druszkiewicz	„	10
Stanisław Królikiewicz	„	10
Ryszard Monsior	„	10
Razem	zł	670

Publikując dotychczasowy wynik, nie przerywamy składki i nadmieniamy, że nazwiska dalszych ofiarodawców wyszczególnione zostaną w następnym numerze „Przemysłu Naftowego“.

Konferencja w Ministerstwie Przemysłu i Handlu. Dnia 16 grudnia br. odbyła się w Ministerstwie Przemysłu i Handlu konferencja informacyjna o sytuacji przemysłu naftowego. Konferencji przewodniczył Pan Wiceminister Dr Adam Rose.

W konferencji wzięli udział reprezentanci Ministerstwa Przemysłu i Handlu pp. Dyrektor Peche, Naczelnik Friedberg, Radca Jakubkiewicz, Major Szmoniewski, Prezes Mokry i inni oraz reprezentanci przemysłu naftowego pp Długosz, Hłasko, Szydłowski, Schaetzel, Wandycz, Kozicki, Wojciechowski, Hausmann, Szlemiński, Mikuli, Szeptycki, Dażwański, Dawidson, Wygard, Zarzecki, Tiegerman, Goldhammer, Gajl, Sztolcman, Włoczewski, delegowani przez poszczególne organizacje i przedsiębiorstwa.

Referaty na temat sytuacji w przemyśle naftowym i postulatów przemysłu wygłosili pp. Inż. Wandycz i Dr Schaetzel. Na podstawie referatów rozwinęła się szeroka dyskusja, w której wzięło udział kilkanaście osób.

W wyniku konferencji powołana została Komisja pod przewodnictwem Inż. Wandycza, w której skład wchodzą: pp. Inż. Hłasko, Inż. Włoczewski, Dr. Hausmann, Inż. Dażwański oraz Gen. Szeptycki. Zadaniem Komisji będzie opracowanie sprawy realizacji postulatów przemysłu naftowego.

II Światowy Kongres Naftowy w Paryżu. Dnia 19 bm. odbyło się we Lwowie w Sali Izby Przemysłowo-Handlowej posiedzenie konstytuujące Polskiego Komitetu na II Światowy Kongres Naftowy w Paryżu.

Na wstępie dokonano wyboru członków Komitetu, w skład którego weszli:

Przewodniczący Komitetu: Prof. Dr Stanisław Pilat.

Przewodniczący Sekcji kopalnianej: Prof. Z. Bielski, zastępca Inż. St. Paraszczak.

Przewodniczący Sekcji Geologicznej: Prof. K. Bohdanowicz, zastępca Prof. W. Rogala.

Przewodniczący Sekcji rafineryjnej i zużycia produktów naftowych: Inż. D. Wandycz, zastępca Inż. W. J. Piotrowski.

Przewodniczący Sekcji mechanicznej: Prof. R. Witkiewicz, zastępca Inż. T. Włodek.

Przewodniczący Sekcji gospodarczej: Dr I. Wygard, zastępca J. Arnicki.

Generalny Sekretarz: Dr Stanisław Schaetzel.

W trakcie ożywionej dyskusji, która się następnie wyłoniła, uchwalono zwrócić się zarówno do naszych sfer rządowych, jak i do przemysłu z apelem o możliwie liczny udział delegatów w Kongresie.

Przewodniczący komunikuje zebranym, iż zgłoszono już szereg referatów na Kongres, a mianowicie: 5 referatów do sekcji geologicznej, 2 referaty do sekcji kopalnianej i 7 referatów do sekcji rafineryjnej.

Zgłaszanie i nadsyłanie dalszych referatów jest jeszcze w ciągu najbliższych dni dopuszczalne, a zgłoszenia nadsyłać należy pod adresem Sekretariatu Komitetu Polskiego Kongresu, który się mieści w Biurze Krajowego Towarzystwa Naftowego, Lwów Akademicka 17.

Osoby chcące wziąć udział w Kongresie zgłosić mają **bezzwłocznie** swój udział w Biurze Sekretariatu, przy czym każdy z uczestników złożyć winien równowartość 50 Franków francuskich, które przekazane zostaną do Paryża jako opłata za uczestnictwo.

Zbiórka na Fundusz Obrony Narodowej. Tow. dla Przemysłu Naftowego w Bitkowie donosi nam, iż pracownicy umysłowi i fizyczni wspomnianego przedsiębiorstwa opodatkowali się dobrowolnie na rzecz F. O. N. w wysokości 1% od poborów brutto na przeciąg 6-ciu miesięcy, począwszy od dnia 1 listopada br. Firma zadeklarowała z własnych funduszów taką samą kwotę, jaką wpłacą jej pracownicy. Całkowita zbiórka wyniesie około zł 450.

Zbiórka na Pomoc Zimową. *Dyrekcja Koncernu „Małopolska“* donosi, iż Koncern świadczy na rzecz Pomocy Zimowej według ustalonych stawek, z tytułu patentów, obrotu i od lokali w całej Polsce, kwotę około zł 110 000.

Niezależnie od tej opłaty ze strony Koncernu, składają urzędnicy przez przeciąg 5-ciu miesięcy ze swych poborów kwoty według stawek ustalonych przez poszczególne Komitety lokalne.

Dyrekcja Towarzystwa dla Przemysłu Naftowego w Bitkowie zawiadamia, iż składa na Pomoc Zimową tytułem 1½ promille od obrotu za rok 1935 wyniesie kwotę zł 314. Pracownicy wymienionej firmy opodatkowali się wedle stawek Ogólnopolskiego Komitetu. Całkowita składka pracowników wyniesie około zł 215.

Spółka Naftowa „Wisła“ donosi, iż tytułem opłaty od obrotu w przedsiębiorstwie za r. 1935 przypada na cele Pomocy Zimowej kwota zł 150.80, która została już przez wymienioną firmę wpłacona.

Towarzystwo Górnicze „Petronafta“ w Krośnie donosi, iż przypadającą kwotę z tytułu opłaty od obrotu w r. 1935 wynoszącą zł 570 przekazano już na cele Pomocy Zimowej.

Kopalnia nafty „Humniska - Brzozów“ donosi, iż tytułem 1½ promille od obrotu za r. 1935 przypada na przedsiębiorstwo kwota zł 232.70 z czego raty za listopad i grudzień zostały już przekazane.

Spółka Naftowa „Ostoja“ w Klimkówce donosi, iż tytułem opłaty od obrotu za rok 1935 uiszcza ratalnie na Pomoc Zimową kwotę zł 106.80, a prócz powyższej kwoty przekaże zł 2.50 jako opłatę za biuro kopalni w Klimkówce. Składki od pracowników firmy, po ½% od pracowników fizycznych, a po 1% od pracowników umysłowych, wpłacone zostaną do Komitetu miejscowego.

P. Józef Lewiecki, dzierżawca kopalni „Pluto“ w Borysławiu zawiadamia, iż całkowita składka od obrotu w jego przedsiębiorstwie wyniesie zł 64.35, od personalu zaś zł 13, które to kwoty wpłacane są ratalnie.

Spółka Naftowo Wiertnicza „Barbara“ w Borysławiu donosi, iż tytułem wpłaty za listopad 1936 r. wpłaciła na rzecz Pomocy Zimowej kwotę zł 14.30.

Związek Polskich Techników Wiertniczych i Naftowych w Borysławiu, filia w Krośnie, zamiast wieńca na trumnę śp. inż. Aleksandra Onyszkiewicza, honorowego członka Związku, wpłacił na fundusz stypendyjny Jego imienia kwotę zł 100.

Inż. Karol Katz z Laboratorium Karpackiego Instytutu Geologiczno-Naftowego w Borysławiu prosi nas o umieszczenie następującej notatki:

„Uwagi odnośnie do artykułu inż. M. Kleinmanna p. t. „Nowa metoda polowa analizy wód mineralnych“ opublikowanego w „Przemyśle Naftowym“ zeszyt Nr 23 z r. 1936, str. 630.

Autor powyższego artykułu, opisując metodę oznaczenia chlorków w solankach i wodach mineralnych, jednocześnie (str. 632 lewa szpalta, wiersz 1-szy od dołu) zarzuca mi błędne postępowanie przy tych oznaczeniach odnośnie do solanek silnie skoncentrowanych. Publikacja moja pt. „Analizy solanek wgłębnych i wód rzecznych regionu borysławskiego“ wydana nakładem K. I. G. N. w Borysławiu, biuletyn 17 z r. 1928 zawiera jedynie krótki opis stosowanych metod analitycznych, nie zaś najrozmaitszych czynności związanych z samą techniką oznaczeń, jako też nie wskazuje elementarnego postępowania z roztworami silnie skoncentrowanymi, przeznaczonymi do analizy miareczkowej. Zarzut więc p. Kleinmanna o niedokładności moich oznaczeń chlorków w solankach skoncentrowanych nie oparty jest na żadnej podstawie“.

Ceny za ropę płacone przez „Vacuum Oil Company“ S. A. w listopadzie 1936 roku kształtowały się przeciętnie dla poszczególnych marek jak następuje:

Cena w złotych za 10 000 kg.:

Borysław	zł 1 460.—
Mraźnica	„ 1 460.—
Urycz	„ 1 752.—
Bitków Zofia-Stella	„ 1 752.—
Rypne-Duba	„ 1 436.91
Krosno pn.	„ 1 387.—
Krosno bzp.	„ 1 460.—
Kryg ziel.	„ 1 460.—
Rajskie	„ 1 825.—
Iwonicz	„ 1 547.60
Jaszczew	„ 1 635.20
Męcina Wielka	„ 1 562.20
Potok	„ 1 871.50
Toroszówka-Petronafta	„ 2 044.—
Lipinki	„ 1 494.58
Kryg czarna	„ 1 416.20
Mokre	„ 1 898.—
Humniska	„ 1 781.20.

Polski Komitet Normalizacyjny przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu podaje do wiadomości wszystkich zainteresowanych, iż ukazały się między innymi z druku, uchwalone przez plenarne posiedzenie Komitetu w dniu 3 grudnia 1935 r.

Polskie Normy

Rury kanalizacyjne żeliwne. (Broszura. Cena zł 3.—).

Broszura powyższa jest do nabycia w Biurze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (Warszawa, Elektoralna 2).

Wyniki wierceń w pionierskim otworze „Minister Kwiatkowski“. Pionierski otwór świdrowy „Minister Kwiatkowski“ w Mraźnicy osiągnął przy głębokości 1 713 m i produkcji 7,2 t ropy na dobę bardzo znamienne wyniki. Pierwsze ilości ropy i gazów pojawiły się w dn. 18. XII. 1931 r. z głęb. 1 693 m przy wydajności ok. 15 t ropy na dobę wybuchami i po zamknięciu otworu głowicą (ciśnienie 65 atm) 10 m³ gazów na minutę. Z powodu jednak stałego parcia gazów, nie głęboko draśnięty pokład roponośny, w końcu został zasypany iłem i piaskiem. Przez kilka lat otwór nie dawał właściwej produkcji, obniżając swą wydajność do 2 000 kg na dobę — otwór zatem nie był dowiercony; z tego też względu rozpoczęto jego dalsze pogłębianie. Na głębokości

1 693 ÷ 1 711.50 m przewiercano drobnoziarnisty, jasno szary piaskowiec, posiadający w stropie cechy kurzawy błotnej, tj. piasku, zmieszanego z iłem. Śród piaskowca ropnego napotkano ułamki czarnych bitumicznych łupków. Na głębokości 1 711 ÷ 1 713.20 m nawiercono piaskowiec z większą ilością czarnego łupku bitumicznego, dającego rysę brunatną. Po przewierceniu zatem 18 m ropnego piaskowca, produkcja wzrosła i po dojściu z tłokiem do niższej partii prawdopodobnie jeszcze wzrośnie.

Powyższe fakty dają nowe oświetlenie całego złoża, które nie jest szczeliną lub soczewką, ale ma wybitny charakter regularnego pokładu.

Od rozpoczęcia produkcji do grudnia 1936 r. otwór „Minister Kwiatkowski" wydał ok. 5 200 t ropy, lecz dopiero obecnie — po 5 latach po pokonaniu szeregu trudności technicznych, rozpocznie się jego normalna eksploatacja.

KRONIKA WIERTNICZA

Borysław

Eglon 2 — „Małopolska". Pogłębiono otwór w listopadzie o 3,20 m do gł. 1 086,40 w piaskowcu borysławskim, tłokując podczas wiercenia około 2 000 kg ropy dziennie.

Tustanowice

Tłoka 40 — „Małopolska". Uwiercono w listopadzie 22 m do głęb. 1 073,70 m w piaskowcu borysławskim, eksploatując podczas wiercenia około 3 500 kg ropy dziennie.

Dabrowa 18 — „Małopolska". Uwiercono w listopadzie 352,80 m do głęb. 840,20 m nawiercając w 620 m warstwy polanickie.

Bukowice 41 — „Małopolska". Uruchomiono wiercenie dn. 7 listopada i uwiercono do końca miesiąca 209,30 m w warstwach nasuniętych.

Emil Parnas — „Małopolska". Pierwotna głębokość: 1 526,60 m. Dnia 27 listopada przystąpiono do pogłębiania otworu. Wyrabia patrony w głębokości 1 511,70 m.

Juno — „Polmin". W listopadzie pogłębiano i eksploatowano po około 2 000 kg ropy dziennie. Głębokość 1 253,70, zarurowano 7" do 1 248,66 m.

Mraźnica

Baku — „Małopolska". Pogłębiono otwór w listopadzie o 20 m do głęb. 1 376,50 m w warstwach menilitowych, ściągając podczas wiercenia nieznaczną produkcję ropy.

Pasteur 1 — „Małopolska". Pierwotna głębokość: 1 604,40 m. Dnia 9 listopada przystąpiono do pogłębiania otworu, produkującego dotychczas z piaskowców kliwskich. Wyrabia patrony w głęb. 1 595,80 m oraz ściąga nieznaczne ilości ropy.

Schodnica

Michałków 27 — „Galicja". Głębokość otworu z końcem listopada 280 m. Rury 7" do 274,58 m. Zamknięto wodę 10" w głębokości 211,65 m.

Nadzieja — „Gazy Ziemne". Dnia 6-go listopada, po uzyskaniu głębokości 518,40 m w 6" rurach nawiercono ropę w ilości 2 000 kg dziennie. Pompuje.

Jackie — „Gazy Ziemne". Głębokość z końcem listopada 457,80 m. Rury 7". Wierci.

Sabina — „Gazy Ziemne". Wiercenie nowego otworu rozpoczęto 5 listopada 1936 r. W dniu 28 listopada, po uzyskaniu głębokości 104,20 m, nawiercono ropę w ilości około 1 100 kg dziennie.

Bitków

Nr 41 — „Małopolska". Uwiercono w listopadzie 140 m do głęb. 765 m w warstwach menilitowych. W głęb. 716 m słabe ślady ropy.

Nr 65 — „Małopolska". Głęb. 1 546,60 m, wyrabianie patronów i zasypu.

Nr 143 — „Małopolska". Uwiercono w listopadzie 30,70 m do głęb. 1 386,50 m. Podciąganie śrubami złapanych rur 6".

Pasieczna

Chrobry 12 — „Małopolska". Uwiercono w listopadzie 58,30 m do głęb. 1 225,30 m w warstwach menilitowych. Przypływ ropy około 3 000 kg dziennie.

Rypne

Serhów 47 — „Małopolska". Uwiercono w listopadzie 15,60 m do głęb. 398,60 m nawiercając w pierwszym horyzoncie oligoceńskim 1 200 kg ropy dziennie. Szyb oddano do eksploatacji.

Serhów 48 — „Małopolska". Uwiercono w listopadzie 148,20 m do gł. 342,20 m w warstwach eoceńskich.

Serhów 49 — „Małopolska". Wiercenie rozpoczęto dnia 5 listopada i uwiercono do końca miesiąca 144,50 m.

Serhów 50 — „Małopolska". Wiercenie rozpoczęto dnia 10 listopada i uwiercono do końca listopada 148,80 m.

Wańkowa

Brelików Nr 115 — „Małopolska". Uwiercono w listopadzie 243,10 m do głębokości 490,20 m nawiercając piaskowiec ropny. Próbna eksploatacja.

Brelików Nr 124 — „Małopolska". Uwiercono w listopadzie 157,40 m do głębokości 241,10 m w warstwach eoceńskich.

Dobrucowa

Nr 9 — „Małopolska". Głębokość 1 084 m, odbijanie rur 9".

Nr 12 — „Małopolska". Wiercenie rozpoczęto dnia 25 listopada, osiągając z końcem miesiąca głęb. 37,10 m w warstwach menilitowych.

Jaszczew

Gaz Nr 1 — „Małopolska“. Uwiercono w listopadzie 10,70 m do głęb. 1 200,40 m w warstwach kredowych. Produkcja dzienna około 1 000 kg ropy.

Krościenko

Nr 55 — „Małopolska“. Uwiercono w listopadzie 168,40 m do głęb. 401,50 m w warstwach eoceńskich.

Harklowa

Nr 171 — „Małopolska“. Uwiercono w listopadzie 44 m do głęb. 401 m w warstwach oligoceńskich.

Nr 172 — „Małopolska“. Uwiercono w listopadzie 126,80 m do głęb. 346,80 m w warstwach oligoceńskich. Często powtarzające się ślady ropy i gazu.

Węglówka

Węglówka Nr 127 — „Małopolska“. Uwiercono 60,30 m w warstwach eoceńskich. Wiercenie rozpoczęto dnia 21 listopada br.

Gaje Niżne

Nr 1 — „Małopolska“. Po zamknięciu wody rurami 10" w głęb. 858,77 m przystąpiono dn. 25 listopada do dalszego wiercenia i uwiercono 123,20 m do głęb. 983,70 m w warstwach stebnickich.

Oleksice

Nr. 6 — „Polmin“. Głębokość otworu 777,70 m, rury 10" do 703,81 m. Próby ożywienia produkcji.

Lipie

Nr. 3 — „Pollon“ („Polmin“). Głębokość otworu z końcem listopada 682,00 m, rury 6" do 678,78 m. Wierci.

Nr. 7 — „Pollon“ („Polmin“). Głębokość otworu z końcem listopada 259,50 m, rury 7" do 247,98 m. Wierci.

Nr. 8 — „Pollon“ („Polmin“). Głębokość otworu z końcem listopada 190,20 m, rury 10" do 184 m. Wierci.

Równe

Pollon Nr. 1 — „Pollon“ („Polmin“). W listopadzie pogłębiano i eksploatowano po około 600 kg ropy dziennie. Głębokość otworu 379,30 m, zarurowano 10" do 375,05 m.

Roztoki

Nr. 8 — „Polmin“. Po uzyskaniu głębokości 1 064,50 m nawiercono gaz, którego ilość przy wolnym wypływie oblicza się na około 500 m³/min. Przygotowania do eksploatacji. Rury 10" do 1 063,20.

Pętna

Nr. 1 — „Pollon“ („Polmin“). Głębokość otworu 453,00 m, rury 7" do 478,26 m. W listopadzie wiercono.

Franków

Nr. 4 — „Pollon“ („Polmin“). Głębokość otworu z końcem listopada 576,20 m. Rury 6" do 571,68 m. Wierci.

Nr. 6 — „Pollon“ („Polmin“). Głębokość 301,40, zarurowano 9" do 111,28. Zamyka wodę.

Targowiska

Nr. 1 — „Pollon“ („Polmin“). W listopadzie wiercono. Głębokość 88,12 m, rury 12" do 86,49 m.

Dolina

Nr. 3 — „Pollon („Polmin“). Po uzyskaniu głębokości 527,00 m, na skutek nieznacznej produkcji częściowa likwidacja otworu.

Nr. 4 — „Pollon“ („Polmin“). Głębokość otworu 56,30 m, rury 6" do 49,72 m. Eksploatuje się po około 400 kg ropy dziennie.

Stańkowa

Nr. 6 — „Standard Nobel“. Głębokość otworu z końcem listopada 218,50 m. Rury 10". Wierci.

Czarna

Nr 1 — „Małopolska“. Uwiercono w listopadzie 61,50 m do głęb. 285,10 m w warstwach krośnieńskich. Zamykanie wody rurami 9".

Lutowiska

Nr 1 — „Małopolska“. Uwiercono w listopadzie 38,20 m do głęb. 110,70 m w warstwach krośnieńskich.

PRZEGLĄD ZAGRANICZNY

Światowa flota handlowa w 1936 r.

(z punktu widzenia przemysłu naftowego).

Najnowsze zestawienia statystyczne, dotyczące rozwoju ilościowego i postępu technicznego w dziedzinie światowej floty handlowej, wykazują niezbicie, iż oleje mineralne odgrywają tu poważniejszą rolę — zarówno, jako paliwo płynne dla motorów okrętowych, jak też jako opał w kotłowniach parowców.

Statki motorowe.

Łączny tonaż światowej floty handlowej wynosi 65 000 000 Br.-R.-T.; łączny tonaż motorowych statków handlowych wzrósł w ciągu ostatniego roku o blisko milion (985 908) Br.-R.-T., — równocześnie zmalał łączny tonaż parowych statków handlowych o 708 340 Br.-R.-T. Stosunek tonażu zmotoryzowanych statków handlowych do tonażu całej floty handlowej wyraża się obecnie liczbą 18,9%. We flotach handlowych poszczególnych krajów przybiera ten stosunek wielkość rozmaitą — jak widać to z następującego zestawienia:

Stosunek tonażu statków handlowych zmotoryzowanych do całkowitego tonażu floty handlowej.

Norwegia	51,8%
Dania	46,1%
Szwecja	38,7%
Holandia	36,4%
Japonia	22,9%
Niemcy	21,1%
Italia	20,8%
Anglia	18,4%
Francja	9,7%
U. S. A.	5,8%

Z pośród kursujących obecnie 6 128 statków motorowych o tonażu, przewyższającym 100 ton, których tonaż łączny wynosi 12 290 599 Br.-R.-T., przypadają na poszczególne kraje ilości, uwidocznione w następującym zestawieniu:

Motorowe statki handlowe.

Kraj	Ilość	Tonaż (Br.-R.-T.)
Wielka Brytania i Irlandia	690	3 169 355
U. S. A.	335	682 646
Dania	147	506 148
Francja	146	282 963
Niemcy	329	731 768
Holandia	544	907 805
Italia	151	611 842
Japonia	489	900 674
Norwegia	432	2 093 123
Rosja	116	317 820
Hiszpania	113	235 425
Szwecja	166	555 844

W liczbach powyższych uwzględnione są również statki o napędzie diesel'owo-elektrycznym.

O rozszerzającym się zastosowaniu motorów Diese'la w technice okrętowej świadczą następujące liczby:

W 1914 r. wynosił łączny tonaż statków motorowych 220 000 ton, czyli około $^1/_2$% łącznego tonażu światowej floty handlowej.

Z końcem czerwca b. r. znajdowało się w fazie budowy 363 statków motorowych o łącznym tonażu 1 182 706 Br.-R.-T.

Parowce, opalane paliwem płynnym.

W 1914 r. posiadało tylko 2.65% światowej floty handlowej urządzenia do opalania kotłów paliwem płynnym.

W 1936 r. oleje opałowe znajdują zastosowanie w 3 895 parowcach o łącznym tonażu 19 766 668 Br.-R.-T.; wspomniana ilość parowców stanowi 30,38% światowej floty handlowej. W liczbach tych uczestniczą ważniejsze kraje w sposób następujący:

Parowce handlowe, stosujące paliwo płynne.

Kraj	Ilość	Tonaż (Br.-R.-T.)
Wielka Brytania i Irlandia	795	5 159 539
U. S. A.	1 522	7 806 199
Francja	204	1 123 968
Niemcy	77	737 584
Holandia	163	791 588
Italia	143	928 885
Japonia	95	556 205
Norwegia	200	641 819
Hiszpania	28	125 726

Z zestawień statystycznych wynika zatem, że blisko 50% floty światowej (wedle tonażu) stosuje obecnie oleje mineralne bądź jako materiał opałowy, bądź też jako materiał napędowy.

W szczególności:

Parowce, opalane paliwem płynnym, stanowią	30,38%
Statki z motorami Diesel'a, stanowią	18,89%
	49,27%
Parowce, opalane węglem, stanowią	49,10%
Żaglowce stanowią	1,63%
	100,00%

łącznego tonażu światowej floty.

Statki - cysterny.

Wedle zestawień statystycznych „Lloyd Register of Shipping“ istnieje obecnie 1 475 statków-cyster (większych od 1 000 ton), o łącznym tonażu 9 195 421 Br.-R.-T., w czym 893 parowców, opalanych ropą, o łącznym tonażu 5 119 488 Br.-R.-T. i 584 statków motorowych o łącznym tonażu 4 075 933 Br.R.-T.

Ilości statków-cystern, przypadających na poszczególne kraje, przedstawiają się, jak następuje:

Statki-cysterny.

Kraj	Ilość	Tonaż (Br.-R.-T.)
Wielka Brytania i Irlandia	372	2 314 052
Kanada	26	122 371
Dominia Brytyjskie	29	191 912
U. S. A.	388	2 489 725
Belgia	8	55 672
Dania	14	104 493
Francja	41	240 421
Niemcy	25	126 271
Panama	33	337 964
Holandia	88	422 913
Italia	71	348 596
Japonia	26	188 480
Norwegia	229	1 657 782
Rosja	21	110 906
Hiszpania	16	78 025
Szwecja	14	116 532
Inne kraje	74	289 306

Znaczny wzrost japońskiego importu olejów mineralnych

Japoński import olejów mineralnych doznał w pierwszej połowie 1936 r. znacznego wzrostu; należy przypisać to — podobnie, jak w latach ubiegłych — nie tylko rozwojowi japońskich stosunków gospodarczych, lecz również oddziaływaniu czynników natury politycznej.

Zwiększeniu uległy przede wszystkim ilości importowanej ropy surowej; w dowozie przetworów naftowych zanotowano zmiany bardzo nierównomierne, przy czym na uwagę zasługuje znaczne zmniejszenie się importu nafty i olejów gazowych.

Zmiany w dziedzinie japońskiego importu olejów mineralnych są uwidocznione w podanym zestawieniu.

Łączna wartość importowanych olejów mineralnych, która wynosiła w 1-ej połowie r. ub. 75 918 000 jenów, wzrosła w 1-ej połowie b. r. na 95 830 000 jenów, czyli o 24,9%.

Działalność japońskich rafinerii krajowych wzmogła się w 1-ym półroczu br. bardzo wydatnie; obok wzrostu importu ropy surowej,

Japoński import olejów mineralnych (w tonach).

	1 półrocze 1935	1936	Zmiana (%)
Ropa (łącznie z olejami opałowymi)	1 489 211	1 972 404	+ 32,5
Benzyna	75 446	145 989	+ 93,6
Nafta	160 170	116 302	— 27,4
Oleje gazowe	39 710	27 667	— 30,3
Oleje smarowe	13 689	21 315	+ 55,7
Wszelkie oleje mineralne (łącznie):	1 778 289	2 283 802	+ 28,4

przyczynił się do ożywienia pracy przetwórczej również wzrost krajowej produkcji ropy.

W dziale krajowej konsumcji olejów mineralnych zanotowano w 1-ym półroczu br. wzrost około 10% (w porównaniu z tym samym okresem r. ub.).

Wspomnieć również należy o dążności do stałego zwiększania zasapów paliwa płynnego, wszczętej i popieranej przez rząd japoński dla celów militarnych.

Gaz ziemny we Francji

Od kilku lat kładzie się we Francji duży nacisk na wytwórczość samochodów napędzanych gazem drzewnym. W próbach rozpowszechnienia tych samochodów bierze żywy udział Ministerstwo rolnictwa, wychodząc z założenia, iż w ten sposób można będzie stworzyć nowe pole zbytu dla gospodarki leśnej, która obecnie przechodzi poważny kryzys. Po przeprowadzeniu szeregu mniejszych raidów na samochodach napędzanych gazem drzewnym, urządziło francuskie ministerstwo rolnictwa wspólnie z władzami wojskowymi duży raid propagandowy w południowo zachodniej Francji. Raid rozpoczął się w Marmande a prowadził przez Agen, Nérac, Casteljaloux, Bazas, Langon do Bordeaux, gdzie zakończył się dnia 23 września br. Udział w tej imprezie wzięło okrągło 200 wozów; przeważnie były to wojskowe auta ciężarowe. Większa część samochodów, a mianowicie 140 sztuk, pochodziła z wytwórni firmy Panhard. Oprócz tego zastąpione były również firmy Berliet i Delahaye, które wysłały wozy ciężarowe i autobusy. Samochody wojskowe miały przeciętnie 3 500 kg obciążenia. Udział w tym konkursie brały również samochody osobowe z napędem na gaz drzewny. Wedle oficjalnych enuncjacji, wynosi przeciętne spożycie drzewa dla siedmiotonowego wozu ciężarowego wraz z siedmiotonową przyczepką przy chyżości 40 km/godz. około 180 do 200 kg na godzinę.

Przemysł syntetycznych materiałów pędnych we Francji

Wytwarzanie syntetycznych materiałów pędnych odbywa się we Francji w dwóch zakładach, z których jeden w Béthune jest własnością Towarzystwa „Compagnie française des Carburants synthétiques des Mines", druga zaś fabryka w Liévin należy do „Compagnie française des Essences synthétiques". W każdej z powyższych fabryk można przerabiać dziennie po 50 ton węgla. Fabryka w Liévin została puszczona w ruch w kwietniu roku ubiegłego. Pracuje się tu systemem Audibert, podczas gdy zakłady w Béthune pracują systemem Valette, który ma być bardzo zbliżony do metody Bergiusa. Metoda Audibert wypróbowana została między r. 1929 a 1934 w małej fabryce w Vendin-le-Vieil.

O różnicy między systemem Valette a metodą Bergiusa wypowiada się lipcowy numer czasopisma „Industrie chimique" między innymi w ten sposób: „Aczkolwiek system Valette jest pokrewny z systemem Bergiusa, to jednak różni się on od wspomnianego dzięki niektórym swym cechom charakterystycznym. Zasadnicza różnica polega na budowie aparatu, w którym dokonuje się upłynnienie. Zamiast komory reakcyjnej o dużych wymiarach, dużej wagi i ciężkiej konstrukcji, zastosowane zostało przy systemie Valette'a wiązanie z rur o małej średnicy, łatwe w użyciu i w uzupełnieniu uszkodzonych części. Zdaje się, że ten system aparatury przedstawia duże korzyści".

Nadmienić również należy, że towarzystwo „Société des Mines de Courrières" i znane na terenie Francji „Etablissements Kuhlmann" postanowiły wybudować fabrykę dla produkowania benzyny syntetycznej z węgla. Byłaby to więc trzecia tego rodzaju fabryka. Koszty budowy tego zakładu, która podobno została już rozpoczęta, mają wynosić okrągło 40 milionów franków. Produkcja roczna tej fabryki ma osiągnąć po roku około 25 000 ton.

*

Jak ogólnie wiadomo, doznaje przemysł syntetycznych paliw płynnych poparcia również ze strony państwowego urzędu „Office national des Combustibles Liquides". Wedle wykazów za rok 1935 wynosiły wpływy tego urzędu okrągło 18 milionów franków, z czego zużyto 7 milionów franków na wiercenie za ropą naftową, a przeszło $3^1/_2$ miliona franków na popieranie przemysłu paliw syntetycznych. Pozostała reszta, tj. nieco więcej niż 8 milionów franków, zużyta została na przygotowania do mobilizacji przemysłu, na szkoły techniczno-naftowe i na podobne cele. Powołana do życia przez „Office national des Combustibles Liquides" szkoła „Ecole des Applications mécaniques des Combustibles" została ostatnio przemianowana i nazywa się obecnie „Ecole national des Moteurs à Combustion et à Explosion".

*

Ostatnio pojawiły się nowe wiadomości o tej młodej gałęzi przemysłu francuskiego, które poniżej podajemy w wyjątkach, przy czym nadmieniamy, że koszty podane w cyfrach pochodzą z okresu przed dewaluacją franka.

Kapitał potrzebny do kompletnego urządzenia i wyposażenia obydwu pracujących już fabryk benzyny syntetycznej wynosił okrągło 80 milionów i został prawie w całości dostarczony przez państwowe „Office national des Combustibles Liquides". Wysokie koszty tego przemysłu zostały częściowo przerzucone na posiadacza samochodu, gdyż importerzy benzyny muszą benzynę syntetyczną zakupować po każdoczesnych kosztach produkcji i tę benzynę mieszać z benzyną naturalną, podnosząc odpowiednio ceny. Ta metoda finansowania tego problemu została ostro skrytykowana, gdyż w ten sposób fabrykanci benzyny syntetycznej nie mają żadnej podniety, by pracować technicznie lepiej lub taniej.

Koszty produkcji benzyny naturalnej wynoszą we Francji okrągło 0,25 franka za litr. Wyprodukowanie litra benzyny syntetycznej w Liévin kosztuje 5,60 franka, a w zakładach Béthune połowę, tj. 2,80 franka. W ten sposób obciążenie gospodarki francuskiej z powodu produkcji benzyny syntetycznej wynosi z pierwszej fabryki 5 560 franków, a za benzynę pochodzącą z drugiej fabryki 2 000 franków za tonę. Po osiągnięciu wytwórczości po 10 000 ton w każdym z tych zakładów, wyniesie ogólne obciążenie gospodarstwa francuskiego 75 000 000 franków, co wobec konsumcji francuskiej, wynoszącej okrągło 30 milionów hektolitrów benzyny, oznacza nadwyżkę 2 franków dla nabywcy każdego hektolitra.

Co się tyczy „Etablissements Kuhlmann" to benzyna syntetyczna wytwarzana w tych zakładach ma kosztować tylko 1,80 franka za litr (koszt własny). Budowa tych zakładów, obliczonych na wytwórczość 50 000 tonn, ma kosztować między 180 a 300 milionów franków.

W końcu należy zauważyć, że obydwa zakłady, tak w Béthune jak w Liévin, zostały uznane jako zakłady specjalnej wagi dla państwa i jako takie korzystają z pewnych przywilejów. Oznaczanie ceny sprzedażnej zależy od Ministerstwa robót publicznych i skarbu.

Co się tyczy produkcji benzyny z węgla brunatnego, to uzyskuje się z 7 do 8 ton węgla około 1 tonę benzyny. Koszty własne benzyny syntetycznej, pochodzącej z węgla brunatnego, mają wynosić okrągło 1 300 franków za tonę.

Dr Ue — Oe. u. K.

Redakcja i Administracja: Lwów, Gmach Izby Przemysłowo-Handlowej, ul. Akademicka 17, Telefon Nr. 205-46
Konto czekowe P. K. O. Nr. 153.208

Wyd.: Krajowe Towarzystwo Naftowe. Redaktor odp.: Dr. Stanisław Schaetzel.
Z drukarni i litografii Piller-Neumanna, Lwów, ul. Łyczakowska 3. Telef. 207-27.